

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   1 月 1 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 0 6 4 4 1  
Application Number:

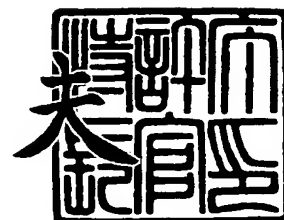
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 0 6 4 4 1 ]

出   願   人            株式会社モリタ製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 5 2 9 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P020309

【提出日】 平成15年 1月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61C 19/04

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市伏見区東浜南町 6 8 0 番地 株式会社モリ  
タ製作所内

【氏名】 勝田 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市伏見区東浜南町 6 8 0 番地 株式会社モリ  
タ製作所内

【氏名】 木野 健二

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市伏見区東浜南町 6 8 0 番地 株式会社モリ  
タ製作所内

【氏名】 的場 一成

【特許出願人】

【識別番号】 000138185

【氏名又は名称】 株式会社モリタ製作所

【代理人】

【識別番号】 100087664

【弁理士】

【氏名又は名称】 中井 宏行

【電話番号】 0797-81-3240

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015532

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9801658

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 診断用撮影器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 手指によって支持自在な本体と、励起光、赤外光、紫外光のうちの一つ以上を照射する照射光源と、前記本体の先端部に装備されるカメラとを備え、前記カメラは、前記照射光源からの照射光が診断対象に照射されたときに、前記診断対象から反射される反射光及び／又は前記診断対象から発生する蛍光を受光して、所定の診断画像を撮影するものである診断用撮影器。

【請求項 2】 特定波長域の光のみを通過させるフィルタを、前記カメラの受光部に近接させて設けてある請求項 1 に記載の診断用撮影器。

【請求項 3】 特定波長域の光のみを通過させるフィルタを、前記照射光源の発光部に近接させて設けてある請求項 1 又は 2 に記載の診断用撮影器。

【請求項 4】 前記照射光源は、LED、レーザ発振器、又はハロゲン球のいずれかである請求項 1～3 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 5】 前記照射光源には、白色LEDを含む請求項 1～4 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 6】 前記照射光源は、波長が切替可能なLED又は半導体レーザである請求項 1～4 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 7】 前記カメラがCCDである請求項 1～6 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 8】 前記照射光源を前記カメラの近傍で前記本体の先端部に配置してある請求項 1～7 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 9】 前記フィルタは、カメラに特定の波長域の光のみを入力するためのカメラ用フィルタである請求項 2～8 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 10】 前記フィルタは、前記照射光源からの照射光のうち、特定波長域の光のみを通過させる光源用フィルタである請求項 2～9 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 11】 前記照射光源を、前記カメラを中心としてその周囲に複数

配備してある請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 12】 前記照射光源が、互いに異なる波長を発生する複数の発光部から構成されている請求項 1 ～ 11 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 13】 前記先端部が、前記本体に対して着脱自在に形成されている請求項 1 ～ 12 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 14】 前記フィルタを前記先端部に着脱自在とするフィルタ着脱手段、又はフィルタの切替が自在なフィルタ切替手段が装備されている請求項 2 ～ 13 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 15】 請求項 14 に記載のフィルタ着脱手段は、前記フィルタをスライドによって取外し及び装着自在にするためのレール溝を、前記先端部に形成して構成されている診断用撮影器。

【請求項 16】 請求項 14 に記載のフィルタ着脱手段は、前記フィルタを有し、かつ、前記先端部に係合装着並びに取外し自在なカバー体を設けることで構成されている診断用撮影器。

【請求項 17】 請求項 14 に記載のフィルタ切替手段は、前記複数のフィルタを、前記カメラ又は前記照射光源の光軸方向と平行又は光軸に直交する軸の軸心周りに回転自在に装備することで構成されている診断用撮影器。

【請求項 18】 前記複数のフィルタを前記軸心周りに駆動回転させるモータを設けるとともに、フィルタ切替指令信号に基づいて前記モータを駆動制御して前記フィルタを切替える切替制御手段を設けることで前記フィルタ切替手段を構成してある請求項 17 に記載の診断用撮影器。

【請求項 19】 前記フィルタ切替指令信号が、前記照射光源の照射信号に同期して制御される請求項 18 に記載の診断用撮影器。

【請求項 20】 前記照射光源は、互いに波長の異なる光を照射する複数の発光部より成り、それら複数の発光部のうちからいずれか一つ又は複数の発光部を選択的に照射駆動させるための照射光源選択手段を設けてある請求項 1 ～ 19 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 21】 前記照射光源は、互いに波長の異なる光を照射する複数の発光部より成り、それら複数の発光部のうちからいずれか一つ又は複数の発光部

を選択的に照射駆動させるための照射光源選択手段を設け、

前記フィルタ切替指令信号が、前記照射光源選択手段の入力信号に同期され、かつ、選択された照射光源に対応したフィルタに切り替わるように制御される請求項 18 又は 19 に記載の診断用撮影器。

【請求項 22】 前記本体、制御ボックス、又はフットペダルに、静止画像を撮影するための画像読取手段を設けてある請求項 1～21 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 23】 前記照射光源選択手段は、前記本体、制御ボックス、又はフットペダルに装備された光源選択スイッチを有している請求項 20 に記載の診断用撮影器。

【請求項 24】 前記画像読取手段は、予め特定された時間シーケンスを実行させて、波長が異なる照射光を選択的に照射させる毎に、前記カメラによって撮像された診断画像をメモリに順次記憶保持させる自動撮影制御手段を備えている請求項 22 に記載の診断用撮影器。

【請求項 25】 前記画像読取手段は、撮影スイッチの操作によって、予め特定された時間シーケンスを実行させて、波長が異なる照射光を選択的に照射させる毎に、前記カメラによって撮像された診断画像をメモリに順次記憶保持させる自動撮影制御手段を備えている請求項 22 に記載の診断用撮影器。

【請求項 26】 前記本体、制御ボックス、又はフットペダルに、静止画像を撮影するための画像読取手段を設け、この画像読取手段は、撮影スイッチの操作によって、予め特定された時間シーケンスを実行させて、波長が異なる照射光を選択的に照射させる毎に、前記カメラによって撮像された診断画像をメモリに順次記憶保持させる自動撮影制御手段を備えるとともに、

前記フィルタ切替指令信号が、前記撮影スイッチの入力信号に応じて予め特定された照射光源からの撮影シーケンスに従って選択された照射光源の照射に同期し、かつ、撮影シーケンスに対応した照射光源の照射と対応するフィルタ切替が行えるように制御される請求項 18, 19, 21 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 27】 前記照射光源として、幅広い波長を有する光、又は単一波

長を有する複数の光を照射するものに構成するとともに、特定の複数の波長域の光のみをカメラに入力するようにした請求項 1～26 のいずれか一項に記載の診断用撮影器。

【請求項 28】 請求項 1～27 のいずれか一項に記載の診断用撮影器は、本体内部に電源及び無線送信機を有して、コードレスとして構成されている診断用撮影器。

【請求項 29】 請求項 1～28 のいずれか一項に記載の診断用撮影器であって、前記照射光源として青色 LED を有して、光重合照射器として仕様可能に構成されている診断用撮影器。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、口腔内における歯牙のう蝕状況、欠損部、病変部や、歯肉、頬、舌の病変部、或いは、耳鼻科領域の診断、直腸の腫瘍等の診断を行うに用いる診断用撮影器に係り、詳しくは、歯等の診断対象物の表面状況だけでなく、表面に近い内部の状況もある程度診断できるようにする技術に関するものである。また、医師のみの使用に限られるものではなく、家庭においても、歯の外観の確認やう蝕の確認に使用可能である。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

例えば、口腔内を診断するには、診断用撮影器を口の中に入れて操作する必要があることから、カメラ部分がコンパクトに構成されていることが必要である。すなわち、従来から、手指で持って支持する本体の先端部に、診断対象に光を照射する光源や CCD カメラ等を、極めて小型に纏めて配置構成してあり、このような診断用撮影器としては、例えば特許文献 1～3 において示された構造のものが知られている。

##### 【0003】

#### 【特許文献 1】

特開平 11-047092 号公報

## 【 0 0 0 4 】

## 【特許文献 2】

特公平 0 6 - 0 7 3 5 3 1 号公報

## 【 0 0 0 5 】

## 【特許文献 3】

特開平 0 9 - 1 8 9 6 5 9 号公報

## 【 0 0 0 6 】

## 【発明が解決しようとする課題】

前記特許文献 1 に記載の従来技術による口腔内撮影装置は、全体として細長く、かつ、先端部を細い形状に構成することにより、口腔内に挿入し易いとともに、白色 L E D を照明光とすることで口腔内を明るく照明しながら撮影することができるものであり、狭い口腔内において希望とする箇所の撮影を容易に行える利点を有している。

## 【 0 0 0 7 】

しかしながら、かかる口腔内撮影装置では、歯や口腔内の表面状況が可視光（約 3 8 0 ~ 7 6 0 n m の波長）照射下の状態で撮影できるに止まるものであって、表層内部の状況や歯牙の齲蝕、歯石の付着状況までの的確に把握できるものではなかった。故に、目に見えない歯牙など生体組織の表層内部のう蝕、欠損、ひび、歯石の付着状況の状況を知るためには、従来は内部状況の探索を行うにはレントゲン撮影を行うほかなく、レントゲン撮影では X 線被爆のおそれがあった。

## 【 0 0 0 8 】

前記特許文献 2 に記載の従来技術は、3 6 0 ~ 5 8 0 n m の励起光を歯に照射し、う蝕部分から発せられる 6 2 0 n m の蛍光を検出する装置であるが、下記①~③のような問題点があった。すなわち、①歯に光を照射するための光線ガイドが必要である。②特定の部位がう蝕か健全かの判断はできるが、特定波長の励起光を照射させた際の画像情報しか得られないので、う蝕部分の状況把握までには至らず、患者の説明用としては使えない。③複数の画像を用いた画像処理は行うことができない。

## 【 0 0 0 9 】



前記特許文献 3 に記載の従来技術は、600～670 nm の励起光を用いて、670～800 nm の蛍光を検出して虫歯、歯垢、バクテリアの感染等を検出する診断機器を開示している。このものでは、前記②、③の問題点があるとともに、下記④、⑤のような欠点があった。すなわち、④可視光、赤外線、紫外線等の各種の照射光を 1 台の機器で照射できず、当然ながら同時に複数の照射光を照射することができないとともに、時分割して異なる照射光の照射も不可である。⑤ヘッド内に照射部、フィルタ、画像入力部等の主要な機構を集約配置してコンパクトにまとめる、ということはできない（そのような意識も読み取れない）。

#### 【0010】

以上のように、いずれの従来技術のものでも改善の余地が多く残されているものであり、X線被爆が無く取扱いが簡単で、かつ、タイムリーに歯等の内部状況を把握して診断できる機器が望まれていた。そこで、本発明の目的は、上記要望に答えるものであり、口腔内等の狭い箇所に存在する診断対象の撮影に好適であり、かつ、表面状況だけでなく、診断対象の表層に近い部分の内部状況も認知することが可能な診断用撮影器を、X線被爆の無いコンパクトで扱い易いものとして提供する点にある。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項 1 の構成は、診断用撮影器において、手指によって支持自在な本体と、励起光、赤外光、紫外光のうちの一つ以上を照射する照射光源と、本体の先端部に装備されるカメラとを備え、カメラは、照射光源からの照射光が診断対象に照射されたときに、診断対象から反射される反射光及び／又は診断対象から発生する蛍光を受光して、所定の診断画像を撮影するものであることを特徴とする。

#### 【0012】

請求項 1 の構成によれば、照射光源から照射されて診断対象から及んでくる反射光及び／又は励起光によって発生する蛍光をカメラで受光して、所定の診断画像を形成できるから、歯表面の傷、内部のう蝕、歯肉の状況を即座に簡単、便利に知ることができ、コンパクトな小型カメラとしながら的確な診断を下すことができる。尚、カメラは、例えば 300～800 nm の波長の光を撮影できる広分

光特性を持ったものであれば、蛍光領域の撮影も可能であり、紫外光から可視光を含め赤外光まで幅広く撮影できることは言うまでもない。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 の構成は、請求項 1 の構成において、特定波長域の光のみを通過させるフィルタを、カメラの受光部に近接させて設けてあることを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 の構成によれば、カメラの近く、すなわち、カメラに向かう必要部分の光路に合わせた大きさのフィルタで済み、カメラ用フィルタ等のフィルタをコンパクトに構成できるとともに、反射光や励起光等を確実にフィルタに通すことが可能となる。そして、当然ながら機構としても簡単になる利点がある。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 の構成は、請求項 1 又は 2 の構成において、特定波長域の光のみを通過させるフィルタを、照射光源の発光部に近接させて設けてあることを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 の構成によれば、照射光源の近く、すなわち、照射光の広がり方がまだ少ない箇所に光源用フィルタ等のフィルタを配置してあるので、フィルタをコンパクトに構成できるとともに、照射光を確実にフィルタを通すことができるようになる。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 の構成は、請求項 1 ～ 3 の構成において、照射光源は、L E D（発光ダイオード）、レーザ発振器、又はハロゲン球のいずれかであることを特徴とするものである。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 の構成によれば、歯等の診断対象の蛍光画像や、紫外光画像、赤外光画像等が得られるので、広い診断領域に亘って診断できるようになる。

【 0 0 1 9 】

請求項 5 の構成は、請求項 1 ～ 4 の構成において、照射光源は、白色 L E D（

発光ダイオード)も含むことを特徴とするものである。

【0020】

請求項5の構成によれば、請求項1～4の構成によって得られる画像に加えて、可視光画像を取得することができる。これによって、可視光画像と蛍光画像等の画像とを比較したり、または可視光画像と蛍光画像等の画像を重ねて表示させて、病変部が可視画像でどのあたりにあるかを見やすくし、患者にも示し易い診断が容易にできる画像の取得が行える。

【0021】

請求項6の構成は、請求項1～4の構成において、照射光源は、波長が切替可能なLED(発光ダイオード)又は半導体レーザであることを特徴とするものである。

【0022】

請求項6の構成によれば、励起光による蛍光を生じさせ易いLED(発光ダイオード)又は半導体レーザを用いるので、多数の異なる光源を用いなくても良くなり、1種類又は最低限の種類の照射光源の配置によって複数波長の光を照射可能となるので、診断用撮影器の小型軽量化が可能になり操作性が向上する。

【0023】

請求項7の構成は、請求項1～6の構成において、カメラがCCD(固体撮像素子)であることを特徴とするものである。

【0024】

請求項7の構成によれば、一般的に市場に出回っているCCDをカメラとして用いるので、良好な撮像をローコストで、しかも、迅速に取得することができる。例えば、CCDカメラが、300～800nmの波長の光を撮影できる広分光特性を持っておれば、紫外光から可視光を含め赤外光まで幅広く撮影することができ、それによって小型化が可能となる利点がある。

【0025】

請求項8の構成は、請求項1～7の構成において、照射光源をカメラの近傍で本体の先端部に配置してあることを特徴とするものである。

【0026】

請求項 8 の構成によれば、照射光源とカメラとをライトガイド等を用いずに本体の先端部においてコンパクトに纏めて配置できるとともに、光の余分な拡散を極力減らすことができ、効率良く作動できる診断用撮影器を提供することができる。また、照明ムラを極力減らすことも可能になる。

#### 【 0 0 2 7 】

請求項 9 の構成は、請求項 2 ～ 8 の構成において、フィルタは、カメラに特定の波長域の光のみを入力するためのカメラ用フィルタであることを特徴とするものである。

#### 【 0 0 2 8 】

請求項 9 の構成によれば、所望する波長の光に限定してからカメラに受光させるので、必要となる情報のみを得ることができ、得られた検出情報から不要な部分をカットする処理回路が不要になる。例えば、赤外領域や紫外領域の光のみを通過させるカメラ用フィルタを装備したり、取得したい蛍光の波長のみを通過させるカメラ用フィルタを装備したりすることが可能であり、カメラに結像され撮像信号（画像信号）として得られる入力フィルタとして機能する。

#### 【 0 0 2 9 】

請求項 1 0 の構成は、請求項 2 ～ 9 の構成において、フィルタは、照射光源からの照射光のうち、特定波長域の光のみを通過させる光源用フィルタであることを特徴とするものである。

#### 【 0 0 3 0 】

請求項 1 0 の構成によれば、所望する波長の光だけが照射されるので、必要となる情報のみを得ることができ、得られた検出情報から不要な部分をカットする処理回路が不要になる。この為に、紫外光から可視光を含めて赤外光まで幅広い波長を持つハロゲン球等の光源を照射光源として使用することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

請求項 1 1 の構成は、請求項 1 ～ 1 0 の構成において、照射光源を、カメラを中心としてその周囲に複数配備してあることを特徴とするものである。

#### 【 0 0 3 2 】

請求項 1 1 の構成によれば、診断対象と撮影器との相対角度や位置が種々に変

化しても、照射光源の光を診断対象に的確に当てて、それらの反射光等を影を生じることなく確実にカメラに入力させることができる。その結果、カメラと照射光源とを本体先端部にコンパクトに纏めながら、どんな状況でも確実に撮影できて診断の信頼性を向上させることができた。

#### 【 0 0 3 3 】

請求項 1 2 の構成は、請求項 1 ～ 1 1 の構成において、照射光源が、異なる波長を発生する複数の光源から構成されていることを特徴とするものである。

#### 【 0 0 3 4 】

請求項 1 2 の構成によれば、互いに異なる波長を発生する複数の発光部から照射光源を構成してあるので、一度に異なる波長の照射光を照射（同時照射）したり、時分割で順次異なる波長の光を照射して画像を取得することができる。

#### 【 0 0 3 5 】

異なる波長を発生する発光部とは、一つの L E D で異なる波長の光を出すということではなく、例えば、赤外線 L E D と紫外線 L E D のように異なる機能（波長）の L E D という意味である。つまり、異なる種類の照明機能が搭載されているので、同時に照射したり、時分割して照射することが可能である。これにより、静止画像ではなく動画であるときは、モニター上に、発光部からの照明光により異なる各種の画像を自動的に切り替えて表示することも可能である。

#### 【 0 0 3 6 】

請求項 1 3 の構成は、請求項 1 ～ 1 2 の構成において、先端部が、本体に対して着脱自在に形成されていることを特徴とするものである。

#### 【 0 0 3 7 】

請求項 1 3 の構成によれば、基本的に本体を共通にし、本体先端部のみを、診断目的、診断対象に応じて取り替えて使用できるので、汎用性に富み、便利である。

#### 【 0 0 3 8 】

請求項 1 4 の構成は、請求項 2 ～ 1 3 の構成において、フィルタを先端部に着脱自在とするフィルタ着脱手段、又はフィルタの切替が自在なフィルタ切替手段が装備されていることを特徴とするものである。

**【 0 0 3 9 】**

請求項 1 4 の構成によれば、目的に応じてカメラ用フィルタや光源用フィルタを交換することができて便利である。

**【 0 0 4 0 】**

請求項 1 5 の構成は、請求項 1 4 に記載のフィルタ着脱手段が、フィルタをスライドによって取外し及び装着自在にするためのレール溝を、先端部に形成して構成されていることを特徴とするものである。

**【 0 0 4 1 】**

請求項 1 5 の構成によれば、フィルタの交換や着脱が、簡単かつローコストに実現できる。

**【 0 0 4 2 】**

請求項 1 6 の構成は、請求項 1 4 に記載のフィルタ着脱手段は、フィルタを有し、かつ、先端部に係合装着並びに取外し自在なカバー体を設けることで構成されていることを特徴とするものである。

**【 0 0 4 3 】**

請求項 1 6 の構成によれば、カバー体の着脱交換によって異なるフィルターを任意に選択設定可能になり、本体先端部自体はよりコンパクトに構成可能となる。この構成であれば、フィルターの種類を多数用意しておくことで選択の幅が増えるようになる。

**【 0 0 4 4 】**

請求項 1 7 の構成は、請求項 1 4 に記載のフィルタ切替手段が、複数のフィルタを、カメラ又は照射光源の光軸と平行又は光軸に直交する方向の軸の軸心周りに回転自在に装備することで構成されていることを特徴とするものである。

**【 0 0 4 5 】**

請求項 1 7 の構成によれば、診断目的等に応じた照射光源又はカメラのフィルタの切替が、例えば円盤状や円筒状といった形で複数のフィルタを有した部材を照射光源又はカメラの光軸と平行又は光軸に直交する方向の軸の軸心周りに回転操作するだけで行うことができ、簡単で便利に、しかも迅速に照射光源を切替操作し得る利点がある。

**【0046】**

請求項18の構成は、請求項17の構成において、複数のフィルタを軸心周りに駆動回転させるモータを設けるとともに、フィルタ切替指令信号に基づいてモータを駆動制御してフィルタを切替える切替制御手段を設けることでフィルタ切替手段を構成してあることを特徴とするものである。

**【0047】**

請求項18の構成によれば、フィルタの切替が、フィルタ切替指令信号によってモータで自動的に行われるので、フィルタ切替に要する手間や時間を軽減させることができ、それによって診断作業の迅速化が図ることができた。

**【0048】**

請求項19の構成は、請求項18の構成において、フィルタ切替指令信号が、照射光源の照射信号に同期して制御されることを特徴とするものである。

**【0049】**

請求項19の構成によれば、フィルタ切替が照射光源の照射信号に同期して制御されるので、いちいち照射光源の照射とフィルタの切替を別々に操作することなく一度に操作できるので、操作が簡単になる。

**【0050】**

請求項20の構成は、請求項1～19の構成において、照射光源は、互いに波長の異なる光を照射する複数の発光部より成り、それら複数の発光部のうちからいずれか一つ又は複数の発光部を選択的に照射駆動させるための照射光源選択手段を設けてあることを特徴とするものである。

**【0051】**

請求項20の構成によれば、発光部を交換する手間や煩わしさ無く、所望する照射光源を有する発光部を自在に選択設定できて便利である。また、診断目的に応じた照射発光部を設けておけば、同一の撮影位置で蛍光画像や赤外線画像等の複数の画像を得ることが可能になる。従って、互いに異なる光源やフィルタを使用し同一の撮影位置で撮影した複数の画像を並列表示したり、重複表示することが容易にできる。

**【0052】**

請求項 21 の構成は、請求項 18 又は 19 において、照射光源は、互いに波長の異なる光を照射する複数の発光部より成り、それら複数の発光部のうちからいずれか一つ又は複数の発光部を選択的に照射駆動させるための照射光源選択手段を設け、フィルタ切替指令信号が、照射光源選択手段の入力信号に同期され、かつ、選択された照射光源に対応したフィルタに切り替わるように制御されることを特徴とするものである。

#### 【0053】

請求項 21 の構成によれば、フィルタの切替と照射光源の切替が一度の操作でできるだけでなく、フィルタと照射光源とが予め設定し対応したものを自動的に切り換えられるので撮影時間が短縮できると共に操作性が極めて良くなる。撮影時間を短縮させることができれば、画像間の処理を行うときにブレのない画像を得ることができる。尚、請求項 19 の構成によれば、照射光源を切り替得る必要の無いハロゲン等の光源であっても照射信号と同期すれば良いものであるに対して、本請求項 21 においては、異なる波長が切り替わる光源の場合にも有効となる利点がある。

#### 【0054】

請求項 22 の構成は、請求項 1～21 において、本体、制御ボックス、又はフートペダルに、静止画像を撮影するための画像読取手段を設けてあることを特徴とするものである。

#### 【0055】

請求項 22 の構成によれば、診断最中に必要となる箇所があれば、画像読取手段の機能により、簡単に必要となる静止画像を撮影することができる。

#### 【0056】

請求項 23 の構成は、請求項 20 において、照射光源選択手段は、本体、制御ボックス、又はフートペダルに装備された光源選択スイッチを有していることを特徴とするものである。

#### 【0057】

請求項 23 の構成によれば、その撮影器本体を支持している手指によって光源の切り替え操作も行えるので、操作性に優れるものにできる。



**【0058】**

請求項 24 の構成は、請求項 22 において、画像読取手段は、予め特定された時間シーケンスを実行させて、波長が異なる照射光を選択的に照射させる毎に、カメラによって撮像された診断画像をメモリに順次記憶保持させる自動撮影制御手段を備えていることを特徴とするものである。

**【0059】**

請求項 24 の構成の構成によれば、性質の異なる診断画像を自動的に得ることができ、診断価値のある情報を短時間で得ることができる。また、これらの画像間で演算処理を行えば病変部の特徴抽出もブレのない画像で容易に行うことができる。本請求項においては、得られる画像の内容が変更されるごとに、画像読み取り手段で静止画像を得ることが可能であり、異なる内容の画像を得るごとに、静止画像を各々上書きすることも可能になる。例えば、赤外線 LED と紫外線 LED とを搭載しておれば、最低 2 画面以上の静止画像を得る機構を設けて、各々シーケンシャルに切り替わるごとに静止画像として上書きすれば良い。

**【0060】**

本請求項においては、後述する請求項 25 の構成による作用効果に比べて、次のような利点がある。すなわち、撮影スイッチの操作を行うことなく、上記作用効果を得ることができるとともに、撮影スイッチの信号に寄らずに自動的に撮影スタートし、画像を切り換えて撮影するというようなことも可能である。

**【0061】**

請求項 25 の構成は、請求項 22 において、画像読取手段は、撮影スイッチの操作によって、予め特定された時間シーケンスを実行させて、波長が異なる照射光を選択的に照射させる毎に、カメラによって撮像された診断画像をメモリに順次記憶保持させる自動撮影制御手段を備えていることを特徴とするものである。

**【0062】**

請求項 25 の構成の構成によれば、撮影スイッチの操作を行うことで、性質の異なる診断画像を自動的に得ることができ、診断価値のある情報を容易に得ることができる。また、これらの画像間で演算処理を行えば病変部の特徴抽出も容易に行うことができる。

## 【0063】

請求項26の構成は、請求項18, 19, 21において、本体、制御ボックス、又はフットペダルに、静止画像を撮影するための画像読取手段を設け、この画像読取手段は、撮影スイッチの操作によって、予め特定された時間シーケンスを実行させて、波長が異なる照射光を選択的に照射させる毎に、カメラによって撮像された診断画像をメモリに順次記憶保持させる自動撮影制御手段を備えるとともに、フィルタ切替指令信号が、撮影スイッチの入力信号に応じて予め特定された照射光源からの撮影シーケンスに従って選択された照射光源の照射に同期し、かつ、撮影シーケンスに対応した照射光源の照射と対応するフィルタ切替が行えるように制御されることを特徴とするものである。

## 【0064】

請求項26の構成の構成によれば、光源の照射とフィルタの切替が一度に操作できるだけでなく、予め設定された光源の種類に合わせてフィルタの種類を自動的に順次切替して撮影できるので、撮影時間が短縮できることと操作性が良くなるので大変便利である。

## 【0065】

請求項27の構成は、請求項1～26において、照射光源として、幅広い波長を有する光、又は単一波長を有する複数の光を照射するものに構成するとともに、特定の複数の波長域の光のみをカメラに入力するようにしたことを特徴とするものである。

## 【0066】

請求項27の構成の構成によれば、幅広い波長を有する単一光源、又は単一波長を有する複数光源を同時に照射し、撮影画像を得るためのフィルタを適切に選べば特定の複数の波長域の光のみをカメラに入力することができるので、スピーディーに診断を下すことが可能となる。また必要な波長帯の画像を各々静止画像として記録、演算することも可能である。

## 【0067】

請求項28の構成は、請求項1～27において、診断用撮影器は、本体内部に電源及び無線送信機を有して、コードレス状態に構成されていることを特徴とす

るものである。

#### 【0068】

請求項 28 の構成の構成によれば、リード線を引き摺る必要のないコードレス型の撮影器として構成できるので、取扱い並びに診断作業において大変便利で使いやすい。

#### 【0069】

請求項 29 の構成は、請求項 1 ～ 28 において、診断用撮影器は、照射光源として青色 LED を有して、光重合照射器として仕様可能に構成されていることを特徴とするものである。

#### 【0070】

請求項 29 の構成の構成によれば、青色 LED（発光ダイオード）を照射光源に加えることにより、単なる診断用撮影器であるだけでなく、治療機器として光重合照射器としても使用できるので、撮影器でありながら治療器の機能を有する便利で優れたものにできる。これによって、照射光源として青色 LED からの照射光により重合照射し、照射箇所がきっちりと治療されているかどうかを他の器具に持ち替えることなく一つの器具で観察することができる。

#### 【0071】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

#### 【0072】

診断用撮影器 A は、図 1 ～ 図 4 に示すように、手指によって支持自在な歯科用ハンドピース形状の本体 1 と、励起光、赤外光、紫外光のうちの一つ以上を照射する照射光源 2（2 a，2 b，2 c，2 d）、及び、CCD（固体撮像素子）製のカメラ 3 を本体 1 の先端部に内蔵して成る先端部 4 とから構成されている。この診断用撮影器 A は、主として口腔内における歯のう蝕、欠損部、病変部、歯石やバイオフィルムの付着度合い等の診断用として好適なものであり、歯の表面撮影だけでなく、歯の表層内部状況（表面から 1 mm 程度内部の状況）も撮影でき、コードレスとして制御ボックス H（図 2 参照）に信号を伝達して、撮影された画像をプリントアウトして取り出すことができる。

**【0073】**

本体1は、上ケース5a、下ケース5b、及び先端ケース5cとの三部品から成る合成樹脂材製のケーシング5から成り、上ケース5aに対して下ケース5bを4本のビス10で固定してある。ケーシング5は、本体1部分が比較的太く、その先端側ほど細くなるように一旦絞ってから、左右及び上方に膨出した形状の先端部4が形成される形状に設定されている。先端ケース5cは、上下のケース5a、5bに対して着脱自在に装着されているとともに、照射光源2及びカメラ3に対するフィルタ11を有している。尚、5rは各ケース5a～5cの内側に一体形成された補強リブである。

**【0074】**

先端ケース5cは、図11に示すように、その根元側に形成された舌片20を下ケース5bの内側に嵌め入れるとともに、先端側の縦壁部21に形成された引掛け片22を、上ケース5aの対応する箇所に形成された係合部23に嵌め入れることで装着されている。外す場合は、引掛け片22を係合部23から解放すべく先端ケース5cの先端側を上ケース5aから離れる方向に移動させ、それから先端ケース5cを下ケース5bから離れる方向（図11における左方向）に移動させれば良い。

**【0075】**

フィルタ11は、本体1に着脱自在な先端ケース5cに装備されているので、異なる種類のフィルタ11を有した別の先端ケース5cを用意しておけば、先端ケース5cの付け替えにより、簡単に異なるフィルタに交換することができる。つまり、先端ケース5cの着脱自在構造により、フィルタ11を先端部4に着脱自在とするフィルタ着脱手段E、及びフィルタの切替が自在なフィルタ切替手段Fを兼ねるものに構成されている。

**【0076】**

本体1には、撮影スイッチ（画像読取手段の一例）6、光源選択スイッチ7、画像選択スイッチ15、自動シーケンス撮影スイッチ16が、上ケース5aに取り付けられる状態で配備されており、本体1内には、照射光源2やカメラ3等を駆動するための二次電池等の電源8と、カメラ3で撮像された情報を、制御ボック

スHに送信するための無線送信機9、並びにマイコン17とが内装されている。つまり、この診断用撮影器Aは、リード線を引き回すことが無く操作しやすいコードレス型に構成されている。コードレス型でない場合には、撮影スイッチ6を、リード線を介して診断用撮影器Aに接続された制御ボックスHやフットペダル（図示省略）等、本体1以外の箇所に設けても良い。

#### 【0077】

先端部4には、図3、図4に示すように、カメラ3と照射光源2とフィルタ1とが配置されている。CCD（固体撮像素子）から成るカメラ3は、照射光源2からの照射光が歯等の診断対象に照射されたときに、診断対象から反射される反射光及び／又は照射光が診断対象に照射されて発生する蛍光とを受光して、所定の診断画像を撮影するものであり、上下方向視で先端部4の中心位置に配置されている。

#### 【0078】

照射光源2は、図4に示すように、白色LED（発光ダイオード）2a、赤外線LED（赤外光を発する発光ダイオード）2b、及び紫外線LED（紫外光を発する発光ダイオード）2cの3種のLED（発光ダイオード）の2個ずつで計6個から成り、カメラ3を中心としてその周囲に、ほぼ均等角度毎に配置されている。これにより、照射光源2よりの光を直接、歯に照射することができる構成としてある。各LED2a、2b、2c（発光部の一例）は、カメラ3を中心とした周方向で180度離して対向配置されているが、この配置状態及び照射光源の組み合わせに限られるものではない。

#### 【0079】

要は、照射光源2としては、励起光（好ましくは単一波長の励起光）、赤外光、紫外光のうちの一つ以上を照射するものであれば良いが、LED、レーザ発振器（He-Neレーザ、クリプトンレーザ、色素レーザ等）、又はハロゲン球のいずれかであっても良い。また、照射光源2は、白色LEDであるとか、LED、又は半導体レーザであっても良く、この波長切替式のレーザの例としては、例えば、特開平6-112589号公報、特開2002-125982号公報において開示されたものが知られている。LEDや半導体レーザは、赤外、近赤外、

紫外、近紫外のみならず、可視光領域である赤色、橙色、紫色、青色、緑色の領域を持つものが望ましい。

#### 【0080】

フィルタ11は、図2～図4に示すように、先端ケース5cに嵌め込みによって装着されており、カメラ3及び6個のLED2a～2cの下方側を覆う大きさでほぼ円形の板状のものに構成されている。このフィルタ11は、カメラ3に特定の波長域の光のみを入力するためのカメラ用フィルタ12として機能するとともに、照射光源2からの発光のうち、特定波長域の光のみを通過させる光源用フィルタ13としても機能する。尚、受光部は、先端部4におけるフィルタ11とカメラ3とに上下間の部分を指す。

#### 【0081】

この診断用撮影器Aは、例えば、図7に示すように、口腔内に先端部4を挿入して歯14の診断が行えるものであり、制御ボックスHに接続されたモニター画面Mに、カメラ3による撮像画像を写しながら診断を行えるようになっている。そして、関心領域があれば、その箇所を撮影している状態で撮影スイッチ6を操作することにより、その箇所の静止画像を本体1若しくは制御ボックスHのメモリ18に記憶し、必要に応じて制御ボックスHに接続されたプリンタ（図示省略）にてプリントアウトすることができる。本診断用撮影器Aでは、照射光源2からの照射光を歯14に直接照射することができる。

#### 【0082】

ここで、診断用撮影器Aを含むシステム全体構成の一例について説明すると、図27に示すように、大別して、本体1と制御ボックスHと表示部Mとに分かれており、本体1と制御ボックスHとの信号のやり取りは、送信機9と受信機46とによる無線（コードレス）式で行われる。尚、各構成部品は、図27において明示されているので、個々の名称説明は割愛する。

#### 【0083】

本体1には、各種スイッチ6，7，15，16、マイコン17に相当する中央制御部、フィルタ切替手段Fに相当するカメラ用フィルタ切替制御部及び光源用フィルタ切替制御部、照射光源選択手段Dに相当する光源切替制御部等が搭載さ

れている。制御ボックスHには、受信機46の他、指令操作部（各種スイッチ6，7，15，16に対応する部分）、制御部、画像処理部、メモリ18に相当する画像記憶部、電源部が搭載されている。そして、液晶画面等の表示部Mと電源供給部（商用電源に接続されるコンセント等）とが制御ボックスHに接続されている。

#### 【0084】

そして、パソコンpcを用いた診断用撮影器Aを含む有線式のシステム全体構成の一例を、図28に示す。この場合の本体1は、送信機9がリード線に代わる以外は図27に示すものと同じである。制御ボックスHには、指令操作部（図27に示すものと同じもの）と電源部とが搭載されている。パソコンpcには、制御部、画像処理部、メモリ18に相当する画像記憶部、電源部が搭載されている。パソコンpcには、表示部Mと電源供給部とが接続される。

#### 【0085】

このように構成された撮影用診断器Aにおいては、後述するような種々の撮影形態が可能であるとともに、画像処理部（図27では制御ボックスHに、図28ではパソコンpcに夫々搭載されている）では、様々な画像の差分をとったり、重複画像を作成して、画像記憶部に記憶させることが可能になっている。

#### 【0086】

光源選択スイッチ7は、3種のLED2a，2b，2cの点灯状態を種々に切換るスイッチである。すなわち、光源選択スイッチ7の押し操作により、2個の白色LED2aのみが点灯する第1点灯状態、2個の赤外線LED2bのみが点灯する第2点灯状態、2個の紫外線LED2cのみが点灯する第3点灯状態、及び6個全てのLED2a～2cが点灯する全点灯状態との四状態が、順次切換るロータリ型スイッチに構成されている。

#### 【0087】

画像選択スイッチ15は、撮影スイッチ6の操作によって撮影されて、メモリ18に記憶されている診断画像の中から所望の診断画像を選択するものである。すなわち、画像選択スイッチ15を押下げ操作する毎に、選択される診断画像が1個ずつ順次切換えられるようになっている。従って、モニター画面Mを見なが

ら、画像選択スイッチ 15 を連続的に押下げ操作することにより、複数枚撮った診断画像の中から所望する診断画像を簡単にピックアップすることができる。パソコンなどを使用すれば、同時に複数の画像を表示することも可能である。

#### 【0088】

自動シーケンス撮影スイッチ 16 は、自動撮影制御手段 C を選択して作動させるためスイッチであり、この自動シーケンス撮影スイッチ 16 を操作しない状態では、前述の光源選択スイッチ 7 が機能する状態にされており、自動シーケンス撮影スイッチ 16 を操作（ON 操作）することにより、光源選択スイッチ 7 の機能がキャンセルされ、かつ、自動撮影制御手段 C が作動する状態にされる（請求項 25 に応答）。すなわち、画像読取手段 B は、自動シーケンス撮影スイッチ 16 の操作によって、予め特定された時間シーケンスを実行させて、波長が異なる照射光を選択的に駆動させる毎に、カメラ 3 によって撮像された診断画像をメモリ 18 に順次記憶保持させる自動撮影制御手段 C を備えている。これら画像読取手段 B、自動撮影制御手段 C はマイコン 17 に装備されている。

#### 【0089】

すなわち、自動シーケンス撮影スイッチ 16 を ON 操作すると、図 5 に示すタイムチャートのように、白色、赤外線、紫外線の各 LED 2a～2c が時間 t2 のインターバルで時間 t3 の間照射されるサイクルが繰り返されるとともに、各 LED 2a～2c の照射開始から時間 t1 後に、カメラ 3 によって撮像される画像をメモリ 18 に記憶させる動作が開始され、その記憶動作は LED の照射終了と同時に終了する。これにより、白色 LED 2a のみの照射による撮像画像、赤外線 LED 2b のみの照射による撮像画像、紫外線 LED 2c のみの照射による撮像画像が、極短時間の間に連続して記憶させることができる。

#### 【0090】

前記自動撮影制御手段 C が、撮影スイッチ 6 の操作によることなく自動的に開始される構成としても良い（請求項 24 に応答）。例えば、撮影器 A を口腔内に所望の箇所に移動させた後に、所定時間（例：1～2 秒）停止させると、その所定時間停止を感知する（位置センサや揺れ検知センサ等を用いる）ことによって自動的に撮影がスタートするという構造が考えられるが、その他でも良い。



## 【0091】

また、フィルタ切替スイッチ17を操作すると、図20、21に示すように、複数設けたフィルタについて、本体に内蔵されたモータ28を使用してフィルタ体12を回転させることで、自動的にフィルタの切替を行うことができる構造とすることも可能である。

## 【0092】

図6に、診断用撮影器Aで撮影された歯14のプリントアウト画像を示す。つまり、可視光領域の照射光による撮影画像（実線で描かれた部分）に、励起光の照射によって発生する蛍光による撮影画像（仮想線で描かれた部分）を重ねた状態の複合画像に形成されている。これによれば、可視光によって撮影した歯牙表面部分の可視画像からは良好な歯の上に、蛍光によって明らかにされた表層に近い内部部分の可視画像では見え難いう蝕（虫歯）がどの部位に有るかが一目で判る。

## 【0093】

これは、次の原理による。LED2の照射光（励起光を含む）が診断対象である歯14に照射されると、それによって歯14から発生する蛍光を受光して所定の診断画像を撮影するのであるが、健康な歯の場合とう蝕された歯の場合とでは、蛍光の波長が異なっている。すなわち、図9に示すように、波長406nmの照射光の場合、健康な歯の場合には蛍光の波長増加に伴って放射線強度Iは次第に低下する傾向を示しているが、う蝕された歯の場合には、蛍光の波長に対する放射線強度Iは3箇所（636nm、673nm、700nm）にピークが出る蛍光を呈する。

## 【0094】

そこで、それらピークの波長による蛍光像部分だけを表示すれば、う蝕されたエナメル質像の部位が特定できる。また、蛍光像をその蛍光強度に応じて表示すれば、歯全体が写っている中で、う蝕部分だけを表示可能になる。励起光をパルス状（図5参照）に照射すれば、蛍光画像と白色光による可視画像の両方を得ることができ、それらの両画像を合成して表示すれば、図6に示すように、臨床価値のある撮影画像を得ることができるのである。これらの蛍光画像を得るには、

蛍光像のみを通過させるフィルタ 11（カメラ用フィルタ 12、光源用フィルタ 13）が必要である。

#### 【0095】

尚、一般的に、健康な歯（健康なエナメル質）でも、う蝕された歯（う蝕されたエナメル質）であっても、図 19 に示す波長 488 nm の照射光によるグラフ（蛍光強度の対比グラフ）から判るように、照射する励起光の波長が異なれば発生する蛍光の強度も変化する。

#### 【0096】

照射光源 2 としては、幅広い波長を有するハロゲン球やクリプトン球、又は単一波長の励起光、赤外線 LED 2b や紫外線 LED 2c、紫外線を出力するレーザー光、半導体レーザー等を用いることができる。それらの赤外線像をカメラ 3 で検出すれば、近赤外線は可視光と比較して透過特性が良いため、歯の内部がより詳細に観察することが可能になる。内部にまで至らない場合でも、歯の亀裂（クラック）、歯石の付着状態、修復物と歯質との隙間等が、くっきりと観察することができる。また、紫外光による画像では、う蝕による蛍光像の診断が行い易い。従って、これらの異なる波長の照射光源とフィルタを診断目的に応じて使い分けしたり重複画像とする事によって、最適な診断を行うことができる。

#### 【0097】

ところで、照射光源が蛍光灯等の白色光源である場合には、反射光は可視光であって得られる画像は、要するに一般的な可視画像になる。例えば、診察室で照明装置として使われている蛍光灯等の白色光源と共に診断対象に照射しても良く、遮蔽部材を用いて励起光や紫外光、又は赤外光のみを診断対象に照射しても良い。蛍光は一般的に微弱な場合が多いので、本体 1 の先端部に診断部位との接触部に蛍光灯等の照明光を遮蔽するスカート状に延びる遮蔽部材を設けて感度良く受光できるようにしても良い。

#### 【0098】

##### 〔別実施形態〕

以下に、各部や各機構、並びに手段等に関する種々の別構造、或いは追加機構、手段等について、以下に記載する。

## 【0099】

《1》 図8に照射光源選択手段D（図1の光源選択スイッチ7に相当）の一例を示してある。すなわち、照射光源選択手段Dは、赤外線、白色光、紫外線その1、及び赤外線その2の各LEDという4種類の発光部（互いに波長の異なる光を照射する複数の発光部）2a～2dで成る照射光源2を構成し、それら複数の発光部2a～2dのうちからいずれか一つ（又は複数）の発光部2a～2dを選択的に駆動させるためのものであり、電源8と各発光部2a～2dの間に接続される四つのアナログスイッチsw1～sw4と、4個の光源選択スイッチhs1～hs4と、スイッチ制御部19とを備えて構成されている。

## 【0100】

第1光源選択スイッチhs1のON操作で、第1アナログスイッチsw1を操作して赤外線LED2bを照射させることができ、同様に、第2光源選択スイッチhs2のON操作で白色LED2aを、第3光源選択スイッチhs3のON操作で紫外線その1LED2cを、そして、第4光源選択スイッチhs4のON操作で紫外線その2LED2dを照射することができる。

## 【0101】

《2》 フィルタ切替手段Fは、図13に示すように、カットオフ波長域の互いに異なる2個のカメラ用フィルタ12，12'が両端に配置された支持枠24を、カメラ3（又は照射光源2）の光軸と平行な方向の軸の軸心P周りに回転自在に装備することで構成しても良い。すなわち、一方のカメラ用フィルタ12が図13に示す状態から、矢印の方向に支持枠24を180度回動させることにより、他方のカメラ用フィルタ12'に切替る。

## 【0102】

支持枠24は、軸心P部分とカメラ用フィルタ12，12'との間に、貫通した窓部24aを形成してあり照射光源2の光の妨げとならないようにしてある。尚、支持枠24は、矢印と反対側に回動させても良いし、カメラ用フィルタ12を3個以上装備したものであっても良い。いずれのカメラフィルタ12，12'も、軸心Pに対しては互いに同径上に配置されている。

## 【0103】

《3》 フィルタ切替手段Fを、図20、図21に示すように、複数のカメラ用フィルタ12を、カメラ又は照射光源の光軸に直交する方向の軸の軸心Q周りに回転自在に装備することで構成しても良い。すなわち、上下左右の4箇所、互いに異なるカメラ用フィルタ12が装備されたカバー体25を、先端部4に回転自在に外嵌してあり、90度回転移動させることで隣のカメラ用フィルタ12に切替えることができる。

#### 【0104】

カバー体25は、円筒状の先端部4に周方向に回転自在に外嵌される両端の円筒部26と、その間で4個のフィルタ11を有する略角筒状のフィルタ支持部27を備えた筒状中空部を有する筒体状に形成されている。カメラ用フィルタ12に代えて、カメラ3及び照射光源2の双方に対して機能するフィルタ11としても良い。このカバー体25や前述した支持枠24を、フィルタ11がカメラ3に対応した正規の位置に係止維持させるべくデテント機構（凹凸による軽い嵌め合い部）を設けておけば好都合である。

#### 【0105】

《4》 また、フィルタ切替手段Fは、図21に示すように、自動的に行えるようにした構造でも良い。すなわち、カバー体25を軸心Q周りに駆動回転させるステップモータ等の電動モータ28と、フィルタ切替スイッチ29と、これの操作によるフィルタ切替指令信号に基づいて電動モータ28を駆動制御してカバー体25を回転移動させる切替制御手段30とを設けて、いわば半自動的なフィルタ切替手段Fを構成する。

#### 【0106】

電動モータ28の出力回転体28aを、先端部4に形成された図示しない貫通孔からカバー体25の円筒部26に内接させてあり、フィルタ切替スイッチ29を1回操作すれば、カバー体25を軸心Q回りに丁度90度回転移動するように、切替制御手段30によって電動モータ28が制御され、カメラ用フィルタ12がその隣のカメラ用フィルタ12に切替られえるのである。つまり、フィルタ切替スイッチ29を操作するワンアクションのみで、簡単確実に迅速にフィルタ切替が行える。

## 【0107】

つまり、複数のフィルタ11を軸心Q周りに駆動回転させるモータ28を設けるとともに、フィルタ切替スイッチ29の操作によるフィルタ切替指令信号に基づいてモータ28を駆動制御してフィルタ11を切替える切替制御手段30を設けることでフィルタ切替手段Fが構成されている（請求項18に応答）。ここで、照射光源2が、幅広い波長を有するハロゲン球とすれば、光源用フィルタ13は不要であるが、LEDや半導体レーザなどを使用すれば波長の切替に対応して光源用フィルタ13も切替える構造が必要になる。

## 【0108】

《5》 図21に示されるフィルタ切替手段Fにおいて、フィルタ切替スイッチ29の操作等によるフィルタ切替指令信号が、照射光源2の照射信号に同期して制御される構成としても良い。すなわち、図22に示すように、照射スイッチ45（図8に示す光源選択スイッチhs1～hs4と機能的に同じもの）を人為操作によってON操作すると、アナログスイッチsw1がONとなってLED等の照射光源2が点灯し、かつ、その点灯した照射光源2に見合った（照射スイッチ45に見合った）フィルタ11が設定されるよう、モータ28が駆動されて所望のフィルタ11に切換えられる状態に制御される。つまり、図22では1個の照射スイッチ45を複数設けて、選択操作された照射スイッチ45に応答する光源2の照射とフィルタ11が自動的に選択設定される構造である（請求項19に応答）。

## 【0109】

図23には、図22に示されるフィルタ切替手段Fによる、照射スイッチ45、アナログスイッチsw1、及びモータ28に関するタイムチャートが示されている。つまり、照射スイッチ45のON操作に同期してアナログスイッチsw1がON操作され、それによってモータ28も同期して駆動される状態を表している。但し、モータ28への通電時間は、アナログスイッチsw1のON時間よりも若干長く設定してあり、フィルタ11の切換が作動が確実に行われるようになっている。

## 【0110】

《6》 フィルタ着脱手段Eは、図10(a), (b), (c)に示すように、ガラスやプラスチックで成る単体としてのフィルタ11(カメラ用フィルタ12や光源用フィルタ13でも可)を、スライドによって取外し及び装着自在にするためのレール溝31を、先端部4に形成して構成しても良い。すなわち、先端ケース5cにおける底面側に、一对の隆起部32を形成し、各隆起部32に板状のフィルタ11の端部を嵌合させる凹部であるレール溝31を形成してある。

#### 【0111】

従って、診断用撮影器Aの長手方向に沿うスライド移動により、カメラ3の直下に位置する装着状態と、先端部4から離脱した取外し状態とが現出自在である。これによれば、フィルタ11単品での交換、並びに種類の異なる他のフィルタへの切替が自在であり、簡単構造で廉価に、しかも先端部4のコンパクト性を維持しながら、フィルタ11の着脱が行える利点がある。

#### 【0112】

《7》 フィルタ着脱手段Eは、図12(a), (b)に示すように、フィルタ11(カメラ用フィルタ12や光源用フィルタ13でも可)を有した解放箱状のカバー体33から構成しても良い。つまり、カバー体33を、図2～図4に示す先端部4に丁度嵌まる状態の形状に形成された合成樹脂製の本体34と、これに装着されるフィルタ11とから構成してあり、フィルタ11がカメラ3の直下に位置する先端部4に装着状態と、先端部4から離脱した取外し状態とが現出自在である。

#### 【0113】

《8》 図14(a), (b)に示すように、先端部4を、本体1に対して着脱自在に装備する先端分離手段Dを設けた診断用撮影器Aでも良い。すなわち、先端部4の根元側に中空状の嵌合部35を形成するとともに、その嵌合部35に内嵌自在な突出部36を本体1の先端側に形成して先端分離手段Dを構成する。嵌合部35内には複数の雄電極37が、かつ、突出部36には対応する複数の雌電極38が夫々配備されている。

#### 【0114】

従って、嵌合部35と突出部36とを嵌合させると、雄雌電極どうし37, 3

8 も同時に接続されて先端部 4 を本体 1 に装着できるとともに、嵌合部 35 を突出部 36 から抜き出せば、雄雌電極同士 37, 38 も同時に接続が解除されて先端部 4 を本体 1 から分離させることができる。

#### 【0115】

《9》 診断用撮影器 A を、図 15 に示すように、先端部 4 が本体 1 に対して若干角度が付いた歯科用コントラアングルハンドピース状に構成しても良い。CCD カメラ 3 は、図 16 (a) に示すように、先端部 4 における平面視で円形状のヘッド部 39 の中心で内部に配置され、そのカメラ 3 の下端には、光ガイド 42 を介して対物レンズ (カメラ用フィルタ 12 の一例) 40 が配置されている。対物レンズ 40 の本体 1 側には、レンズの光軸に対して若干角度が付けられた状態で LED (照射光源 2 の一例) 41 が装備された発光部 43 が配備されている。

#### 【0116】

LED 41 は、図 16 (b) に示すように、横長形状のものを 1 個配置する構造や、図 16 (c) に示すように、円形のものを並べて 2 個 (又は 3 個以上) 配置する構造のいずれでも良い。また、より小型の LED 44 を、図 17 (a), (b) に示すように、カメラ 3 の照射光口である対物レンズ 40 の周囲に、対物レンズ 40 を取り囲むように多数配置する構造でも良い。この場合、赤外線 LED や青色 LED といった種々の LED 44 を配置し、かつ、種々の点灯状態ができるようにしておけば好都合である。

#### 【0117】

《10》 診断用撮影器 A は、図 18 に示すように、先端部 4 がその根元側より膨張せず、寧ろ先細りとなる形状の診断用撮影器 A でも良い。この場合、先端部 4 の先端内に装備されたカメラ 3 に対して、照射光源 2 を本体 1 側に離し、かつ、診断対象 14 に反射した反射光がフィルタ 11 に入るよう、照射光源からの光源に角度を付けて配置してある構造とすることも可能である。

#### 【0118】

《11》 フィルタ切替指令信号が、照射光源選択手段の入力信号に同期され、かつ、選択された照射光源に対応したフィルタに切り替わるように制御されるフィルタ切替手段 F を設けても良い (請求項 21 に応答)。すなわち、そのフィル

タ切替手段Fは、図24に示すように、4個の光源選択スイッチ $h s 1 \sim h s 4$ （照射スイッチ45、及び照射光源選択手段Dに相当）、4個のアナログスイッチ $s w 1 \sim s w 4$ 、切替制御手段30、4個のフィルタ11を回転させて切換えるためのモータ28等から構成される。

#### 【0119】

例えば、第2光源選択スイッチ $h s 2$ を人為ON操作すると、第2アナログスイッチ $s w 2$ が電氣的制御によってON操作され白色LED2aが点灯するとともに、モータ28を駆動させて、その白色LED2aに見合ったフィルタ11が設定するように、切替制御手段30が機能する。この例では、フィルタ切替指令信号は光源選択スイッチが出し、切替制御手段30が照射光源選択手段として機能している。

#### 【0120】

《12》 撮影スイッチ6の操作によって、予め特定された時間シーケンスを実行させて、波長が異なる照射光を選択的に照射させる毎に、カメラ3によって撮像された診断画像をメモリ18に順次記憶保持させる自動撮影制御手段Cを備えた診断用撮影器Aとしても良い（請求項25に応答）。例えば、図24において、本体1、制御ボックスH、又はフットペダル（図示省略）に、切替制御手段30に接続される撮影スイッチ6を設ける。尚、切替制御手段30はマイコン17に包含されているが、独立させて設けても良い。

#### 【0121】

さて、撮影スイッチ6をON操作すると（又は、本体1を2秒以上停止させると）マイコン17による撮影シーケンスが開始される。具体的には、図26に示すように、撮影スイッチ6のON作動に伴って第1アナログスイッチ $s w 1$ が一定時間ON操作され、かつ、モータ28が駆動されて応答するフィルタ11に切換えられるとともに、モータ28停止のしかる後（第1アナログスイッチ $s w 1$ のON開始から時間 $t 1$ 後）から第1アナログスイッチ $s w 1$ のOFF操作時まで亘って赤外線LED2bによる撮影画像がメモリ18に記憶される。

#### 【0122】

そして、第1アナログスイッチ $s w 1$ のOFFから時間 $t 2$ 後に、第2アナロ



グスイッチ  $sw2$  の ON 作動が開始され、同様にして今度は、白色 LED  $2a$  による撮影画像がメモリ 18 に記憶される。以後、同様にして、紫外線 LED 1 ( $2c$ ) による撮影画像、紫外線 LED 2 ( $2d$ ) による撮影画像、が順次取り込まれてゆく。尚、図 26 では、簡単のため、第 4 アナログスイッチ  $sw4$  に関する記載は省いてある。

### 【0123】

《13》 フィルタ切替指令信号が、撮影スイッチ 6 の入力信号に応じて予め特定された照射光源からの撮影シーケンスに従って選択された照射光源の照射に同期し、かつ、撮影シーケンスに対応した照射光源の照射と対応するフィルタ切替が行えるように制御される診断用撮影器 A としても良い（請求項 26 に応答）。例えば、図 24 における 4 個の光源選択スイッチ  $hs1 \sim hs4$  を、1 個ずつ自動的に順次 ON 操作する図示しない機構（4 個のスイッチを電動モータで順次切替える構造等）を設けるとともに、本体 1、制御ボックス H、又はフットペダル（図示省略）に、切替制御手段 30 に接続される撮影スイッチ 6 を設ける。

### 【0124】

この診断用撮影器 A による撮影時の作用を説明すると、まず、撮影スイッチ 6 を ON 操作するに伴ってマイコン 17 が作動し、図 25 に示すように、光源選択スイッチ  $hs1 \sim hs4$  が、一定間隔ごとに順次 ON 操作される自動制御状態になる。すなわち、最初に第 1 光源選択スイッチ  $hs1$  が ON 操作され、フィルタ 11 が赤外線 LED  $2b$  用に切り換り、かつ、第 1 アナログスイッチ  $sw1$  が導通して赤外線 LED  $2b$  を照射しての撮影状況となり、次いで、同様にして白色 LED  $2a$  による撮影状況、紫外線 LED 1 ( $2c$ ) による撮影状況、紫外線 LED 2 ( $2d$ ) による撮影状況が、この順で繰り返される自動運転モードになる。従って、メモリ 18 に取り込まれる画像は、4 種の照射光源  $2a \sim 2d$  を順じ用いてカメラ 3 が撮影したものとなる。

### 【0125】

《14》 診断用撮影器 A が、照射光源として青色 LED を有して、光重合照射器として仕様可能に構成されたものでも良い。これによれば、青色 LED（発光ダイオード）を照射光源に加えることにより、単なる診断用撮影器であるだけで

なく、治療機器として光重合照射器としても使用できるので、撮影器でありながら治療器の機能を有する便利で優れたものにできる。これによって、照射光源として青色LEDからの照射光により重合照射し、照射箇所がきっちりと治療されているかどうかを他の器具に持ち替えることなく一つの器具で観察することが可能になる。

#### 【0126】

##### 《15》 その他

診断用撮影器Aは、これまで述べたように、カメラ3や照射光源2が本体1の長手方向に直交する構成（図1～図4）又は角度を付けた屈曲型の構成の他、先端部に、本体の長手方向に沿う方向にカメラ及び照射光源を配備した直線型の構成（実公平6-30163）でも良い。

#### 【0127】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明による診断用撮影器は、手指によって支持自在な本体と、単一波長の励起光、赤外光、紫外光のうちの一つ以上を照射する照射光源と、本体の先端部に装備されるカメラとを備え、カメラは、照射光源からの照射光が診断対象に照射されたときに、診断対象から反射される反射光及び／又は診断対象から発生する蛍光を受光して、所定の診断画像を撮影するものに構成されている。

#### 【0128】

その結果、診断対象から発生する蛍光を受光することで、う蝕、初期う蝕の検出、う蝕の度合いの観察、う蝕の進行確認、歯の変質、歯肉の変化を診断することができるとともに、破折の有無、歯石の有無、歯石の付着状況、修復物の装着具合等も診断でき、口腔内観察、及び診断用カメラとして用いることができるものを、小型でローコスト、小型で取扱い易い便利なものとして提供することができた。以上は総括的な効果であり、以下に、各請求項毎の効果を述べる。

#### 【0129】

請求項1の診断用撮影器では、照射光源から照射されて診断対象から及んでくる反射光及び／又は励起光によって発生する蛍光をカメラで受光して、所定の診

断画像を形成できるから、歯表面の傷、内部のう蝕、歯肉の状況を即座に簡単、便利に知ることができ、コンパクトな小型カメラとしながら的確な診断を下すことができる。

#### 【0130】

請求項2の診断用撮影器では、カメラの近く、すなわち、カメラに向かう必要部分の光路に合わせた大きさのフィルタで済み、カメラ用フィルタ等のフィルタをコンパクトに構成できるとともに、反射光や励起光等を確実にフィルタに通すことが可能となる。そして、当然ながら機構としても簡単になる利点がある。

#### 【0131】

請求項3の診断用撮影器では、照射光源の近く、すなわち、照射光の広がり方がまだ少ない箇所に光源用フィルタ等のフィルタを配置してあるので、フィルタをコンパクトに構成できるとともに、照射光を確実にフィルタを通すことができるようになる。

#### 【0132】

請求項4の診断用撮影器では、歯等の診断対象の蛍光画像や、紫外光画像、赤外光画像等が得られるので、広い診断領域に亘って診断できるようになる。

#### 【0133】

請求項5の診断用撮影器では、請求項1～4の構成によって得られる画像に加えて、可視光画像を取得することができる。これによって、可視光画像と蛍光画像等の画像とを比較したり、または可視光画像と蛍光画像等の画像を重ねて表示させて、病変部が可視画像でどのあたりにあるかを見やすくし、患者にも示し易い診断が容易にできる画像の取得が行える。

#### 【0134】

請求項6の診断用撮影器では、励起光による蛍光を生じさせ易い波長のLED（発光ダイオード）又は半導体レーザを用いるので、多数の異なる光源を用いなくても良くなり、1種類又は最低限の種類の照射光源の配置によって複数波長の光を照射可能となるので、小型軽量化が可能になり操作性が向上する。

#### 【0135】

請求項7の診断用撮影器では、一般的に市場に出回っているCCDをカメラと

して用いるので、良好な撮像をローコストで、しかも、迅速に取得することができる。例えば、CCDカメラが、300～800 nmの波長の光を撮影できる広分光特性を持っておれば、紫外光から可視光を含め赤外光まで幅広く撮影することができ、シンプルな構成にし得る利点がある。

#### 【0136】

請求項8の診断用撮影器では、照射光源とカメラとをライトガイド等を用いずに本体の先端部においてコンパクトに纏めて配置できるとともに、光の余分な拡散を極力減らすことができ、効率良く作動できるものとして提供することができる。また、照明ムラを極力減らすことも可能になる。

#### 【0137】

請求項9の診断用撮影器では、所望する波長の光に限定してからカメラに受光させるので、必要となる情報のみを得ることができ、得られた検出情報から不要な部分をカットする処理回路が不要になる。例えば、赤外領域や紫外領域の光のみを通過させるカメラ用フィルタを装備したり、取得したい蛍光の波長のみを通過させるカメラ用フィルタを装備したりすることが可能であり、カメラに結像され撮像信号（画像信号）として得られる入力フィルタとして機能する。

#### 【0138】

請求項10の診断用撮影器では、所望する波長の光だけが照射されるので、必要となる情報のみを得ることができ、得られた検出情報から不要な部分をカットする処理回路が不要になる。この為に、紫外光から可視光を含めて赤外光まで幅広い波長を持つハロゲン球等の光源を照射光源として使用することができる。

#### 【0139】

請求項11の診断用撮影器では、診断対象と撮影器との相対角度や位置が種々に変化しても、照射光源の光を診断対象に的確に当てて、それらの反射光等を影を生じることなく確実にカメラに入力させることができる。その結果、カメラと照射光源とを本体先端部にコンパクトに纏めながら、どんな状況でも確実に撮影できて診断の信頼性を向上させることができた。

#### 【0140】

請求項12の診断用撮影器では、異なる波長を発生する複数の発光部から照射

光源を構成してあるので、一度に異なる波長の照射光を照射（同時照射）したり、時分割で順次異なる波長の光を照射して画像を取得することができる。これにより、静止画像ではなく動画であるときは、モニター上に、発光部からの照明光により異なる各種の画像を自動的に切り替えて表示することも可能である。

#### 【 0 1 4 1 】

請求項 1 3 の診断用撮影器では、基本的に本体を共通にし、本体先端部のみを、診断目的、診断対象に応じて取り替えて使用できるので、汎用性に富み、便利である。

#### 【 0 1 4 2 】

請求項 1 4 の診断用撮影器では、目的に応じてカメラ用フィルタや光源用フィルタを交換することができて便利である。

#### 【 0 1 4 3 】

請求項 1 5 の診断用撮影器では、フィルタの交換や着脱が、簡単かつローコストに実現できる。

#### 【 0 1 4 4 】

請求項 1 6 の診断用撮影器では、カバー体の着脱交換によって異なるフィルターを任意に選択設定可能になり、本体先端部自体はよりコンパクトに構成可能となる。この構成であれば、フィルターの種類を多数用意しておくことで選択の幅が増えるようになる。

#### 【 0 1 4 5 】

請求項 1 7 の診断用撮影器では、診断目的等に応じた照射光源又はカメラのフィルタの切換が、例えば円盤状や円筒状といった形で複数のフィルタを有した部材を照射光源又はカメラの光軸と平行又は光軸に直交する方向の軸の軸心周りに回転操作するだけで行うことができ、簡単で便利に、しかも迅速に照射光源を切換操作し得る利点がある。

#### 【 0 1 4 6 】

請求項 1 8 の診断用撮影器では、フィルタの切替が、フィルタ切替指令信号によってモータで自動的に行われるので、フィルタ切替に要する手間や時間を軽減させることができ、それによって診断作業の迅速化が図ることができた。

**【 0 1 4 7 】**

請求項 1 9 の診断用撮影器では、フィルタ切替が照射光源の照射信号に同期して制御されるので、いちいち照射光源の照射とフィルタの切替を別々に操作することなく一度に操作できるので、操作が簡単になる。

**【 0 1 4 8 】**

請求項 2 0 の診断用撮影器では、発光部を交換する手間や煩わしさ無く、所望する照射光源を有する発光部を自在に選択設定できて便利である。また、診断目的に応じた照射発光源を設けておけば、同一の撮影位置で蛍光画像や赤外線画像等の複数の画像を得ることが可能になる。従って、互いに異なる光源やフィルタを使用し同一の撮影位置で撮影した複数の画像を並列表示したり、重複表示することが容易にできる。

**【 0 1 4 9 】**

請求項 2 1 の診断用撮影器では、フィルタの切替と照射光源の切替が一度の操作でできるだけでなく、フィルタと照射光源とが予め設定し対応したものを自動的に切り換えられるので撮影時間が短縮できると共に操作性が極めて良くなる。尚、請求項 1 9 の診断用撮影器では、照射光源を切り替得る必要の無いハロゲン等の光源であっても照射信号と同期すれば良いものであるに対して、本請求項 2 1 の診断用撮影器においては、異なる波長が切り替わる光源の場合にも有効となる利点がある。

**【 0 1 5 0 】**

請求項 2 2 の診断用撮影器では、診断最中に必要となる箇所があれば、画像読取手段の機能により、簡単に必要となる静止画像を撮影することができる。

**【 0 1 5 1 】**

請求項 2 3 の診断用撮影器では、その撮影器本体を支持している手指によって光源の切り替え操作も行えるので、操作性に優れるものにできる。

**【 0 1 5 2 】**

請求項 2 4 の診断用撮影器では、性質の異なる診断画像を自動的に得ることができ、診断価値のある情報を容易に得ることができる。また、これらの画像間で演算処理を行えば病変部の特徴抽出も容易に行うことができる。本請求項におい

ては、得られる画像の内容が変更されるごとに、画像読み取り手段で静止画像を得ることが可能であり、異なる内容の画像を得るごとに、静止画像を各々上書きすることも可能になる。また、撮影スイッチの操作を行うことなく、上記作用効果を得ることができるとともに、撮影スイッチの信号に寄らずに自動的に撮影スタートし、画像を切り換えて撮影することが可能となる利点もある。

#### 【0153】

請求項25の診断用撮影器では、撮影スイッチの操作を行うことで、性質の異なる診断画像を自動的に得ることができ、診断価値のある情報を容易に得ることができる。また、これらの画像間で演算処理を行えば病変部の特徴抽出も容易に行うことができる。

#### 【0154】

請求項26の診断用撮影器では、光源の照射とフィルタの切替が一度に操作できるだけでなく、予め設定された光源の種類に合わせてフィルタの種類を自動的に順次切替して撮影できるので、撮影時間が短縮できることと操作性が良くなるので大変便利である。

#### 【0155】

請求項27の診断用撮影器では、幅広い波長を有する単一光源、又は単一波長を有する複数光源を同時に照射し、撮影画像を得るためのフィルタを適切に選べば特定の複数の波長域の光のみをカメラに入力することができるので、スピーディーに診断を下すことが可能となる。また必要な波長帯の画像を各々静止画像として記録、演算することも可能である。

#### 【0156】

請求項28の診断用撮影器では、リード線を引き摺る必要のないコードレス型の撮影器として構成できるので、取扱い並びに診断作業において大変便利で使いやすい。

#### 【0157】

請求項29の診断用撮影器では、青色LED（発光ダイオード）を照射光源に加えることにより、単なる診断用撮影器であるだけでなく、治療機器として光重合照射器としても使用できるので、撮影器でありながら治療器の機能を有する便

利で優れたものにできる。これによって、照射光源として青色 L E D からの照射光により重合照射し、照射箇所がきっちりと治療されているかどうかを他の器具に持ち替えることなく一つの器具で観察することができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】**

診断用撮影器の平面図

**【図 2】**

診断用撮影器の一部切欠きの側面図

**【図 3】**

本体先端部の断面図

**【図 4】**

本体先端部の拡大底面図

**【図 5】**

各発光源の照射タイムチャートを示す図

**【図 6】**

口腔内における歯の撮影画像の一例を示す図

**【図 7】**

診断用撮影器による口腔内の診断状況を示す作用図

**【図 8】**

照射光源の切替え構造の一例を示す制御ブロック図

**【図 9】**

励起光の照射によるう蝕歯と健康歯の放射線強度の対比グラフを示す図

**【図 1 0】**

フィルタのスライドによる着脱構造を示し、（a）は先端部の一部切欠きの正面図、（b）は一部切欠きの側面図、（c）はレール溝の拡大図

**【図 1 1】**

先端ケースの着脱構造を示す作用図

**【図 1 2】**

フィルタ部分の着脱構造を示し、（a）はカバー体の底面図、（b）はカバー



体の断面側面図

【図 13】

フィルタ切替手段の別構造を示し、(a) は平面回転型の底面図、(b) は筒型の斜視図

【図 14】

先端部の着脱自在構造を示し、(a) は撮影器先端側の側面図、(b) は分離された状態の分解斜視図

【図 15】

第 1 別形状の診断用撮影器を示す側面図

【図 16】

図 15 の先端部構造を示し、(a) は側面図、(b) は部分底面図

【図 17】

図 15 の先端部の別構造を示し、(a) は側面図、(b) は部分底面図

【図 18】

第 2 別形状の診断用撮影器を示す全体側面図

【図 19】

励起光照射によるう蝕歯と健康歯との相対蛍光強度グラフを示す図

【図 20】

フィルタ切替手段の別構造を示す要部の断面図

【図 21】

図 20 の側面図及び自動的なフィルタ切替手段のブロック図

【図 22】

照射スイッチ操作で光源及びフィルタが自動設定される制御ブロック図

【図 23】

光源選択とフィルタ切換えとの同期タイムチャートを示す図

【図 24】

照射光源の切替え構造の他の例を示す制御ブロック図

【図 25】

複数の光源選択と複数のフィルタ切換えとの同期タイムチャートを示す図

## 【図 2 6】

撮影スイッチ操作に伴う撮影シーケンスのタイムチャートを示す図

## 【図 2 7】

コードレス式診断用撮影器を用いたシステム全体を示すブロック図

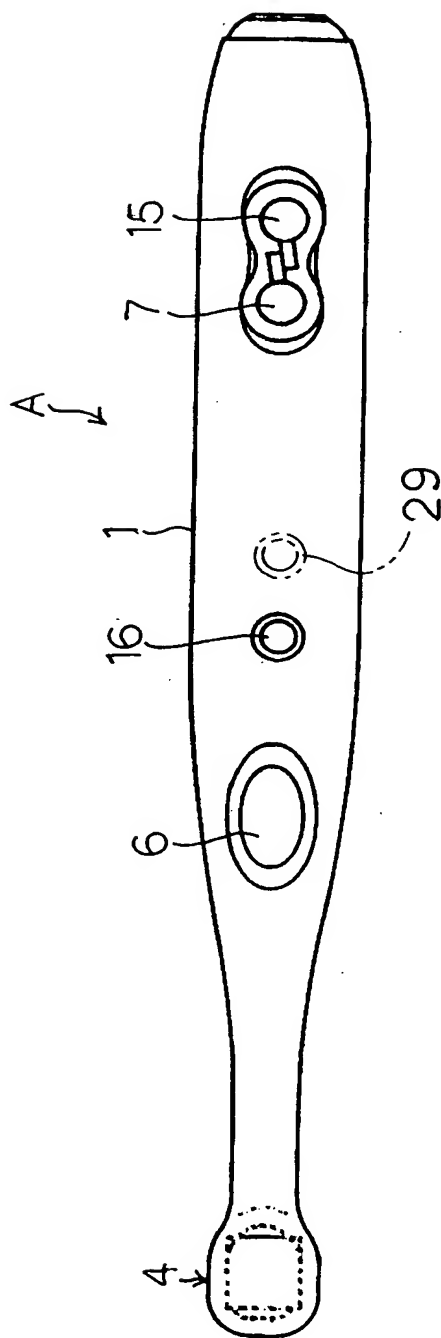
## 【図 2 8】

有線式診断用撮影器及びパソコンを用いたシステム全体を示すブロック図

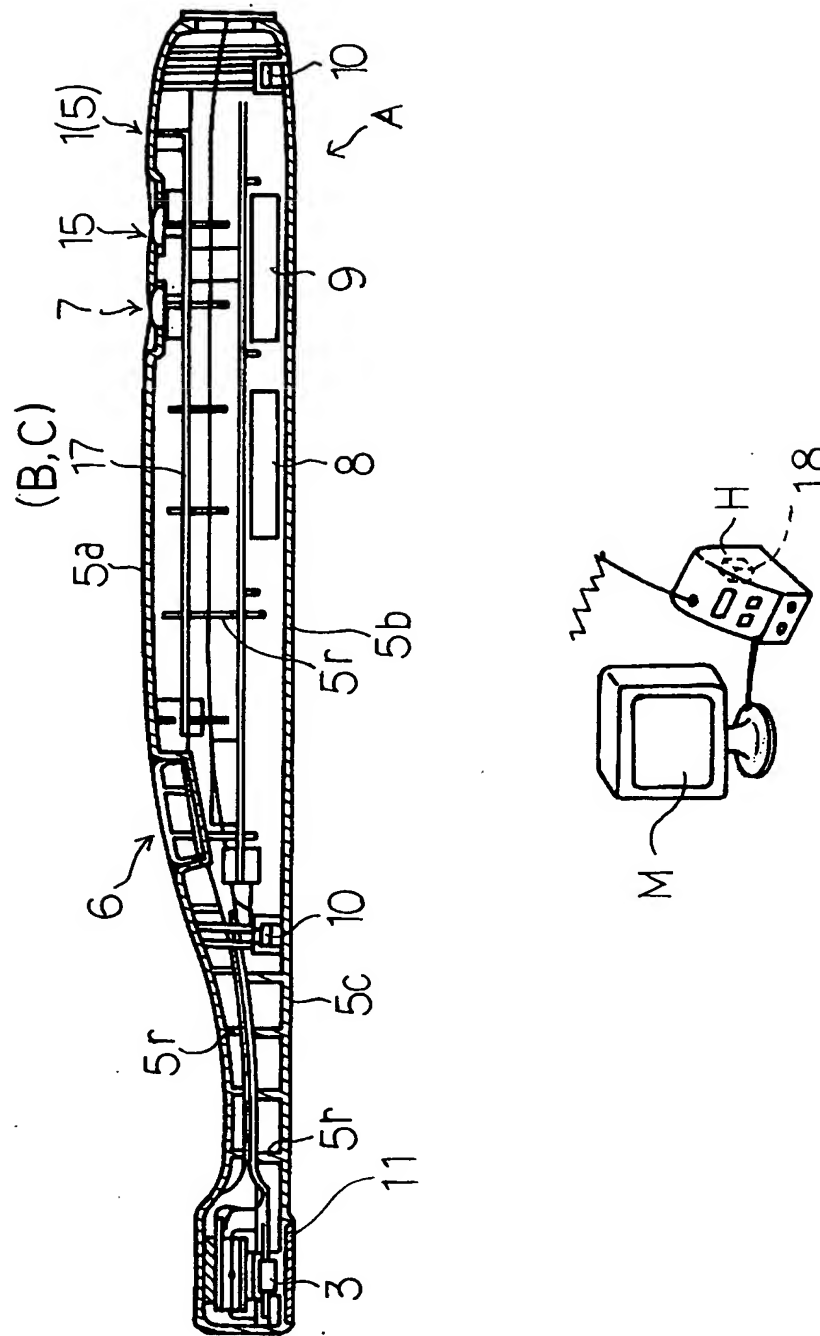
## 【符号の説明】

1	本体
2	照射光源
3	カメラ
4	先端部
6	撮影スイッチ
7	光源選択スイッチ
1 2	カメラ用フィルタ
1 3	光源用フィルタ
1 4	診断対象
1 6	自動シーケンス撮影スイッチ
1 8	メモリ
2 5	カバー体
2 8	モータ
3 0	切替制御手段
3 1	レール溝
B	画像読取手段
C	自動撮影制御手段
E	フィルタ着脱手段
F	フィルタ切替手段
D	照射光源選択手段

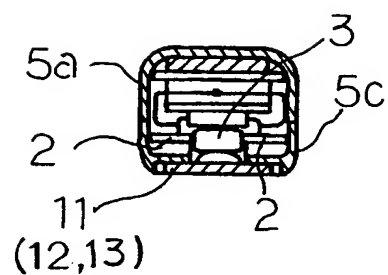
【書類名】 図面  
【図 1】



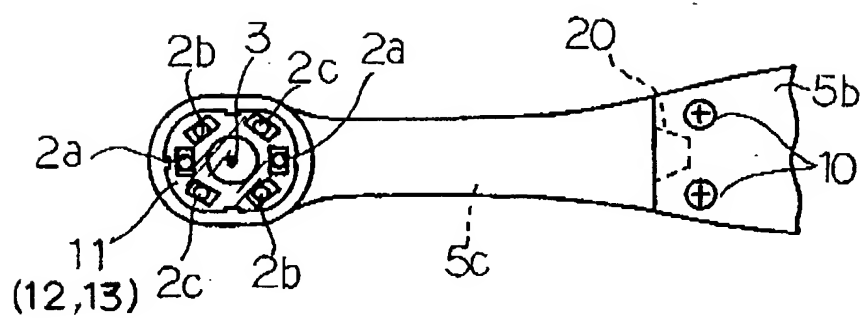
【図 2】



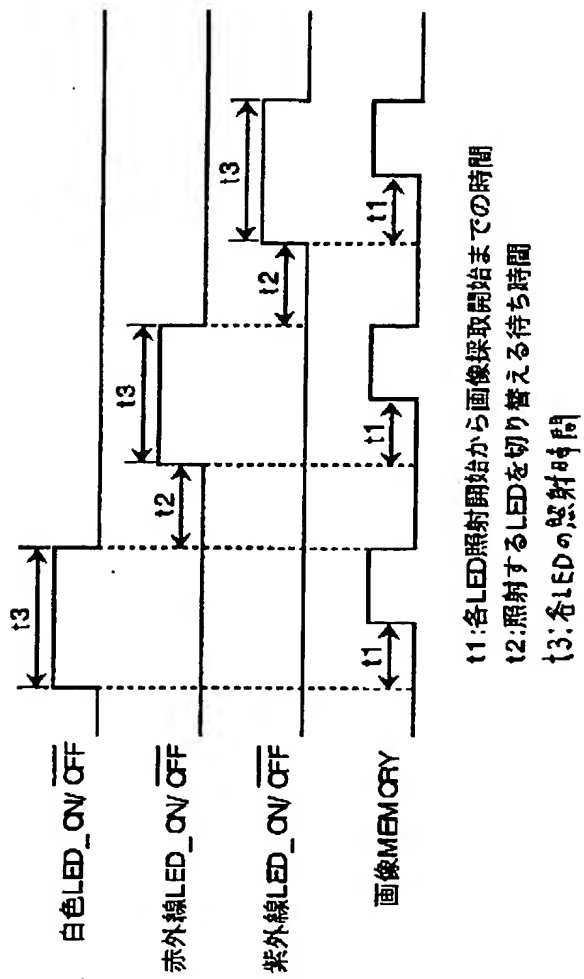
【図 3】



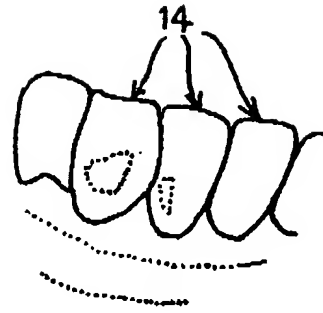
【図 4】



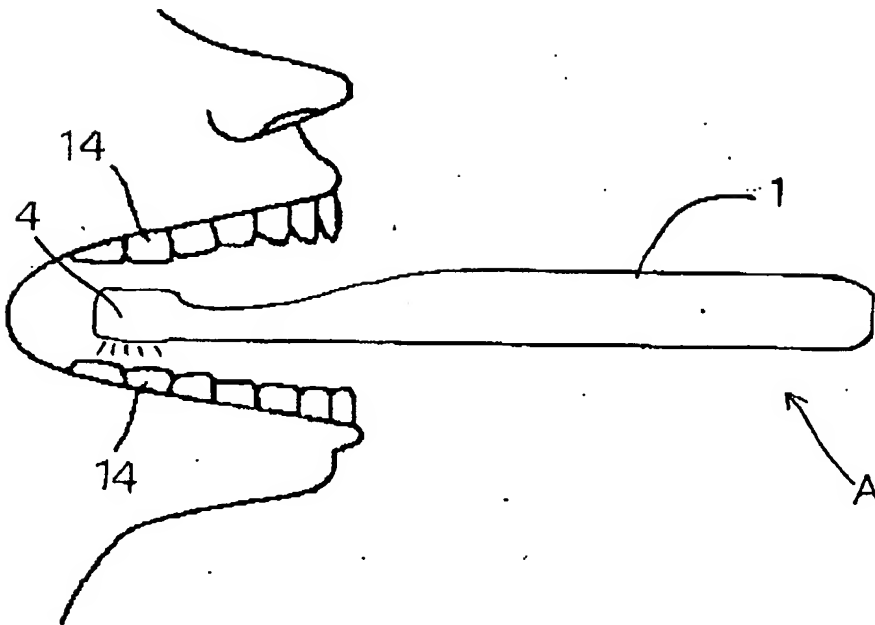
【図 5】



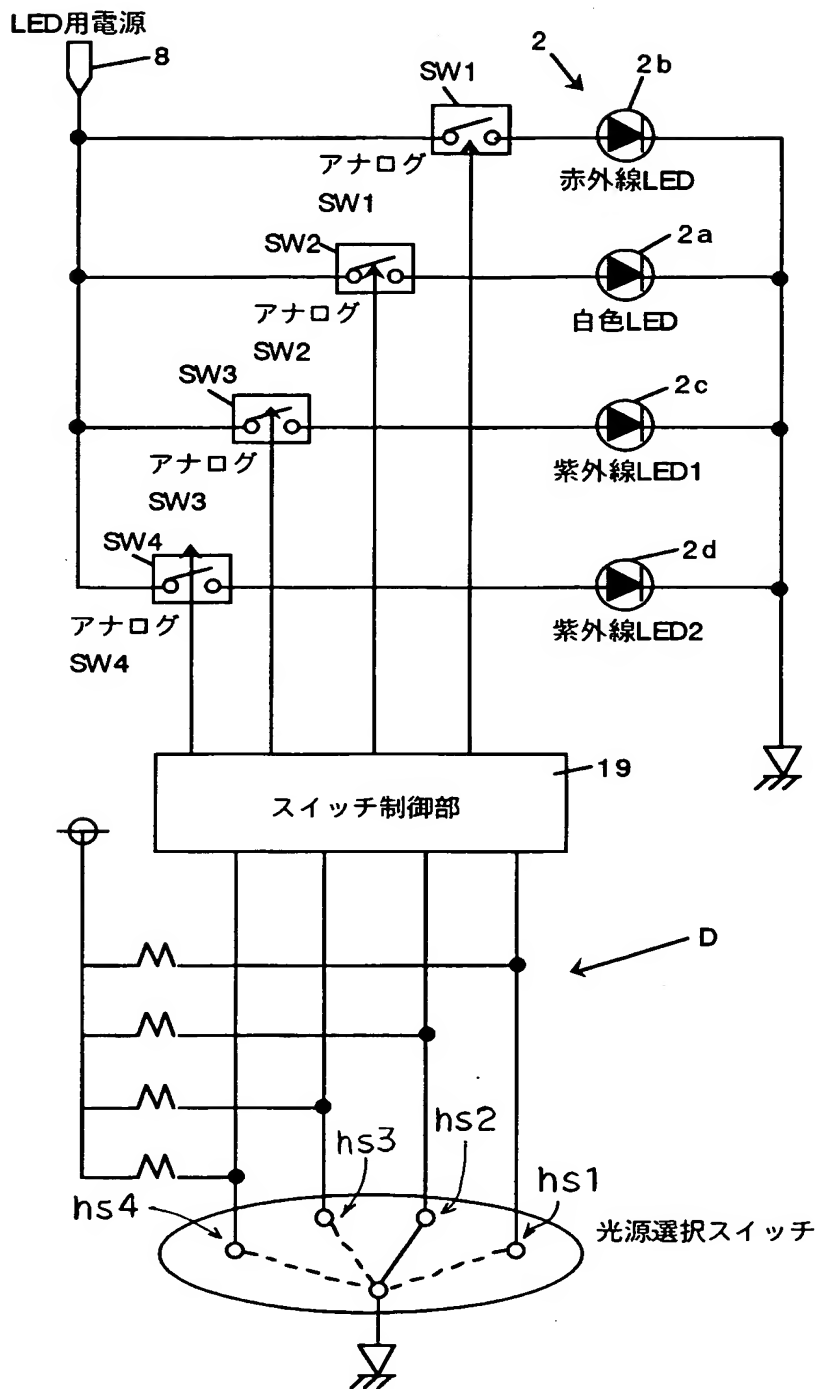
【図 6】



【図 7】

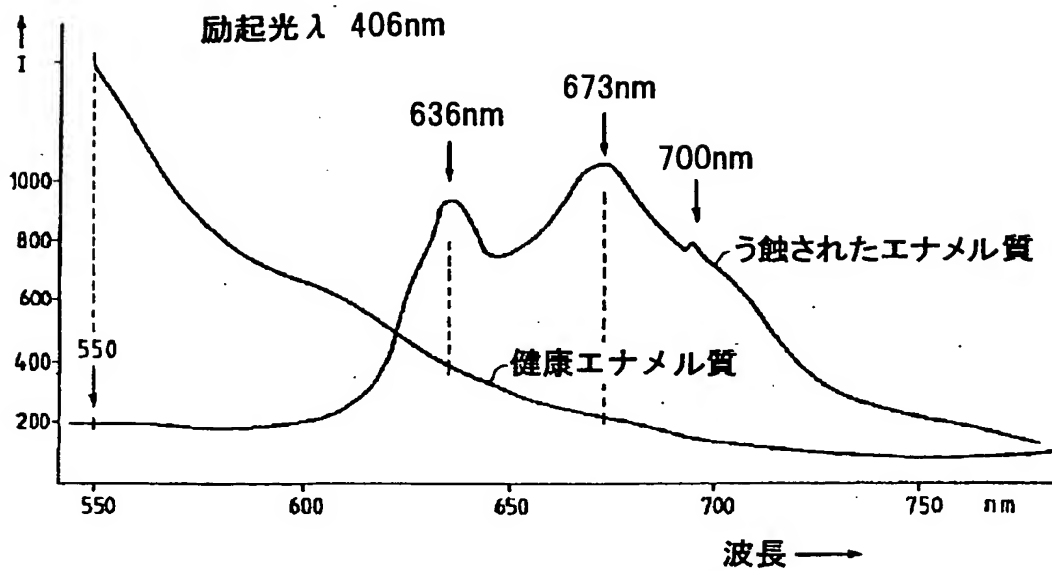


【図 8】

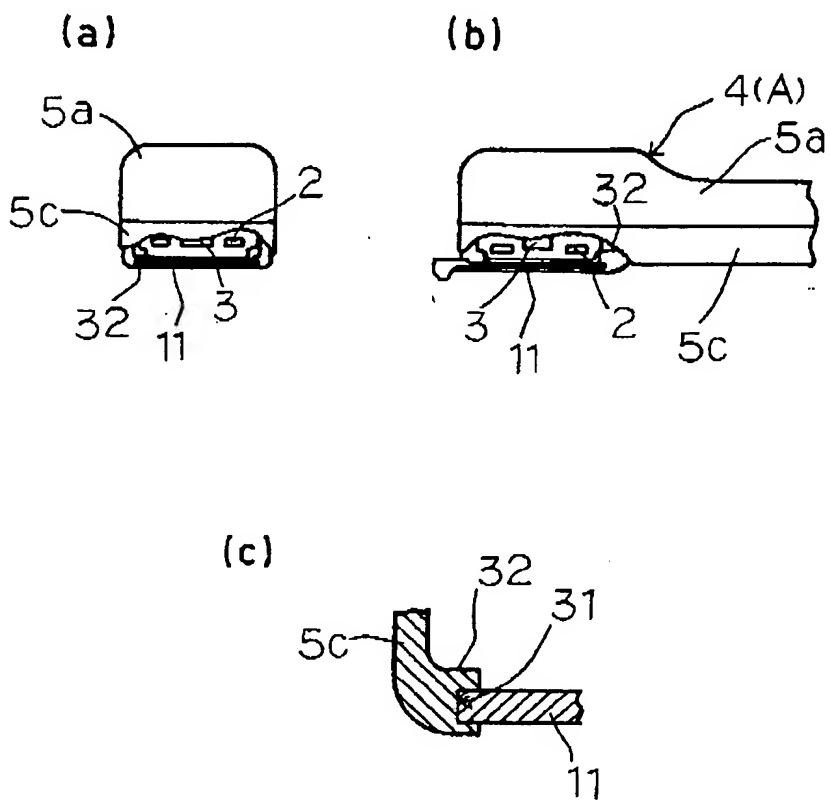




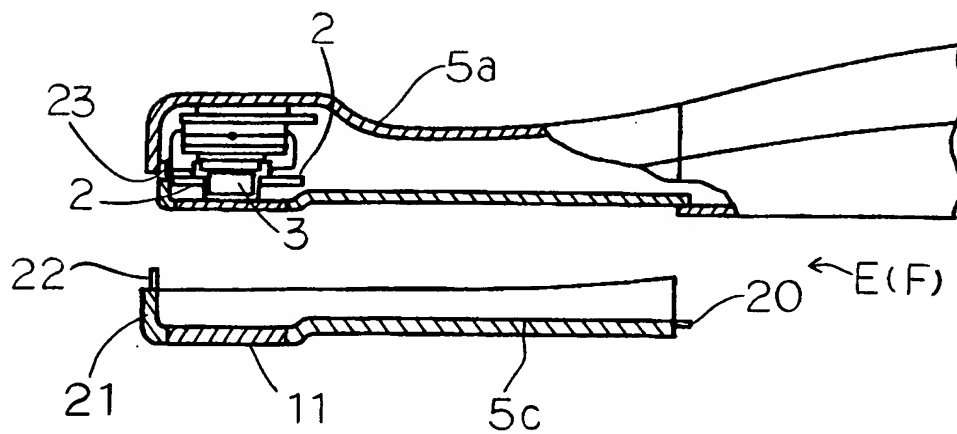
【図9】



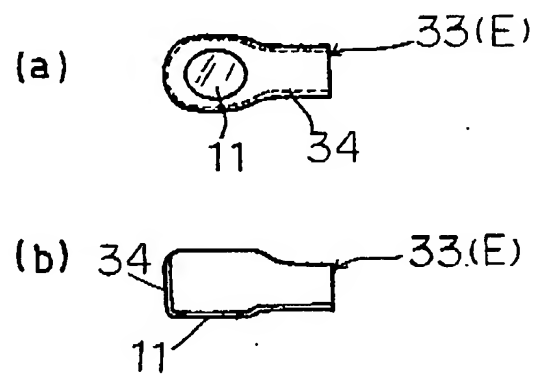
【図10】



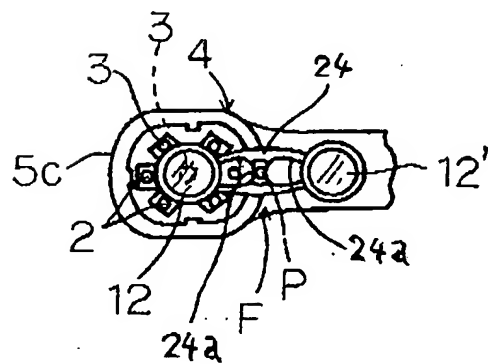
【図 1 1】



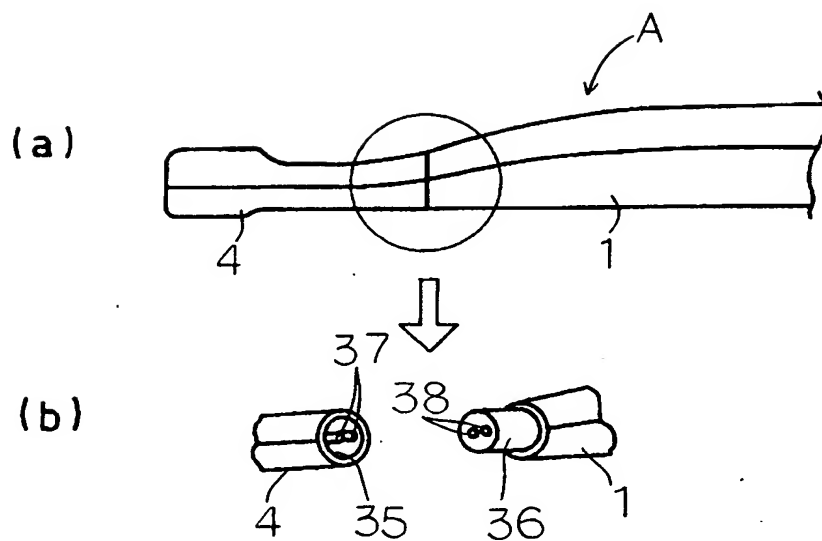
【図 12】



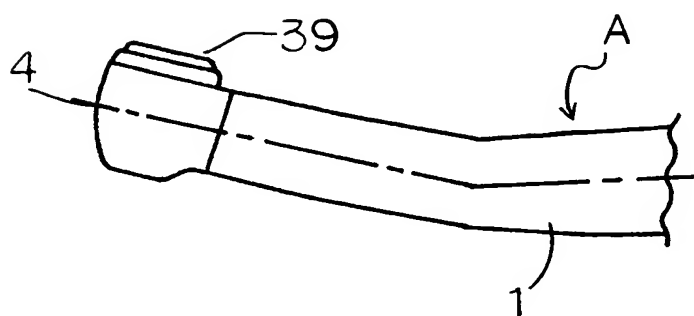
【図 13】



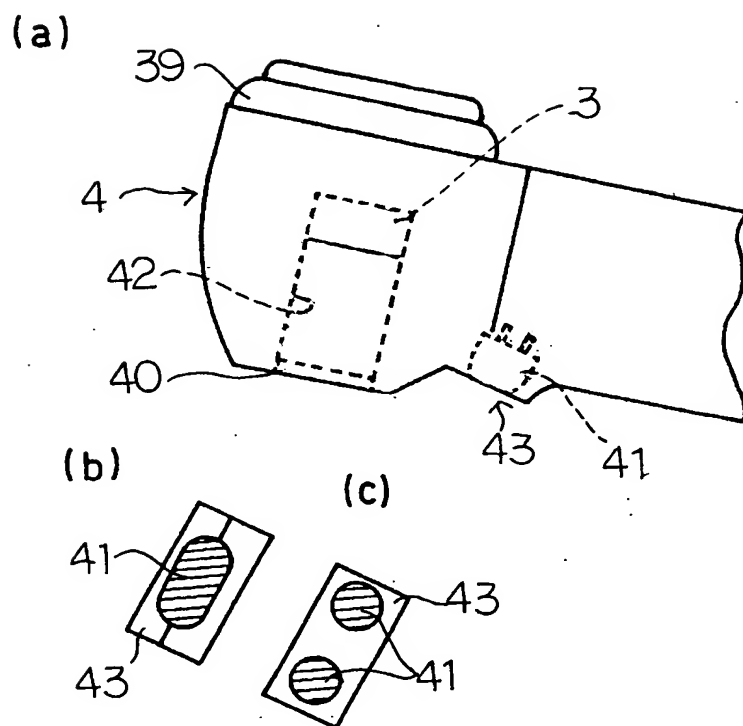
【図 14】



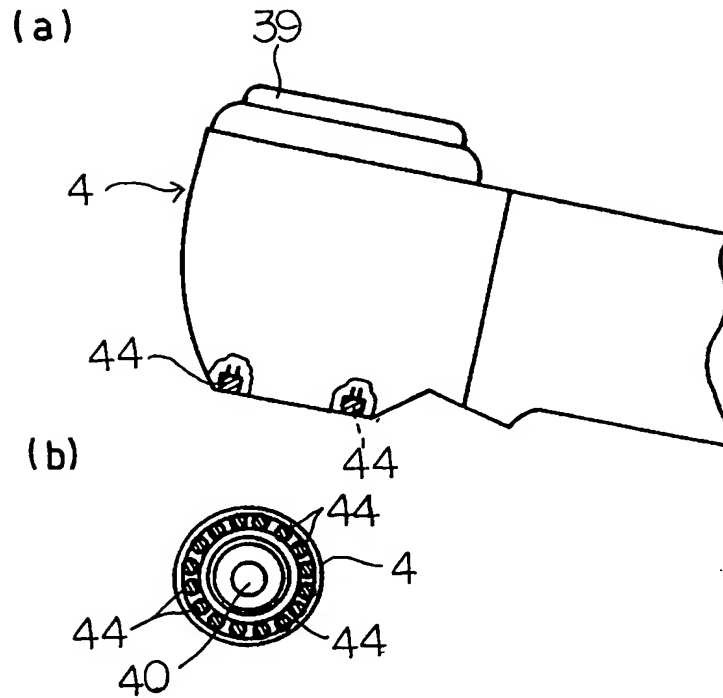
【図 15】



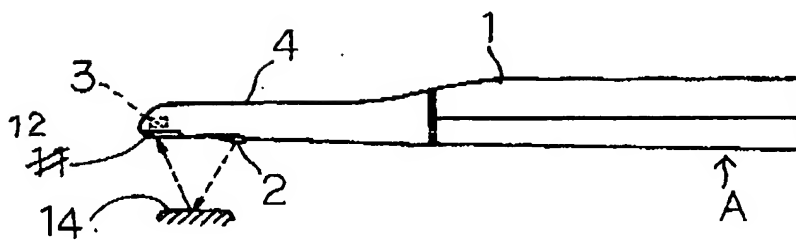
【図 16】



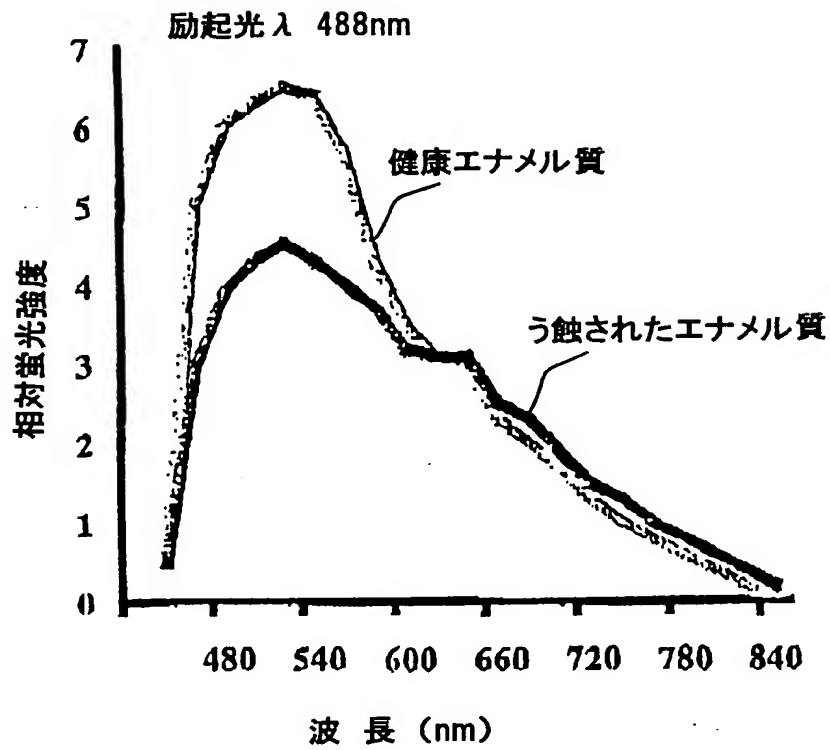
【図 17】



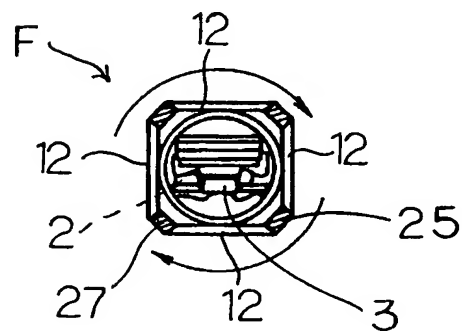
【図 18】



【図 19】



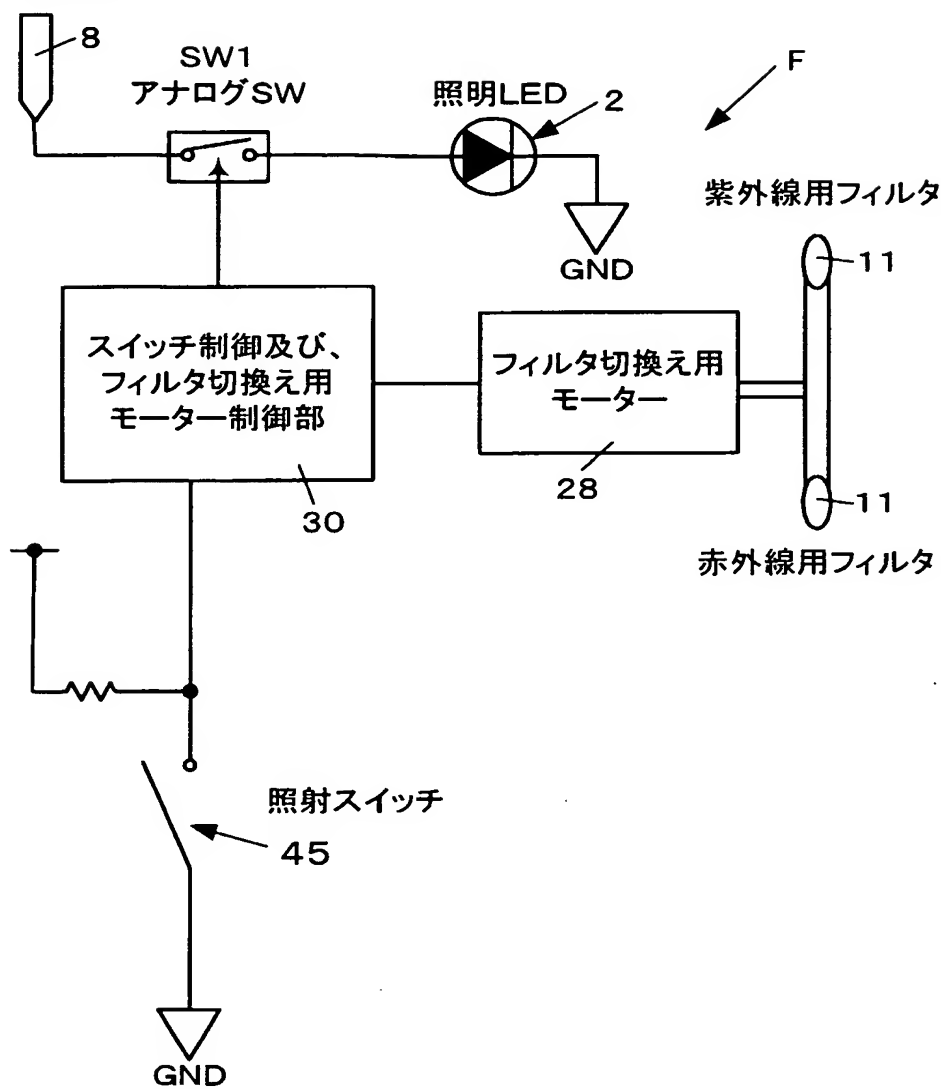
【図 20】





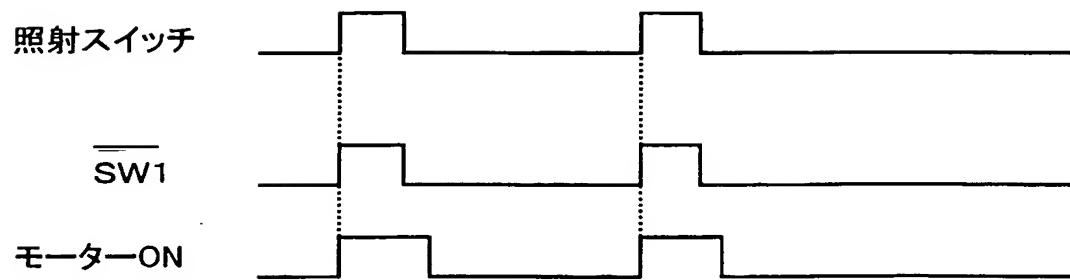
【図 22】

LED用電源



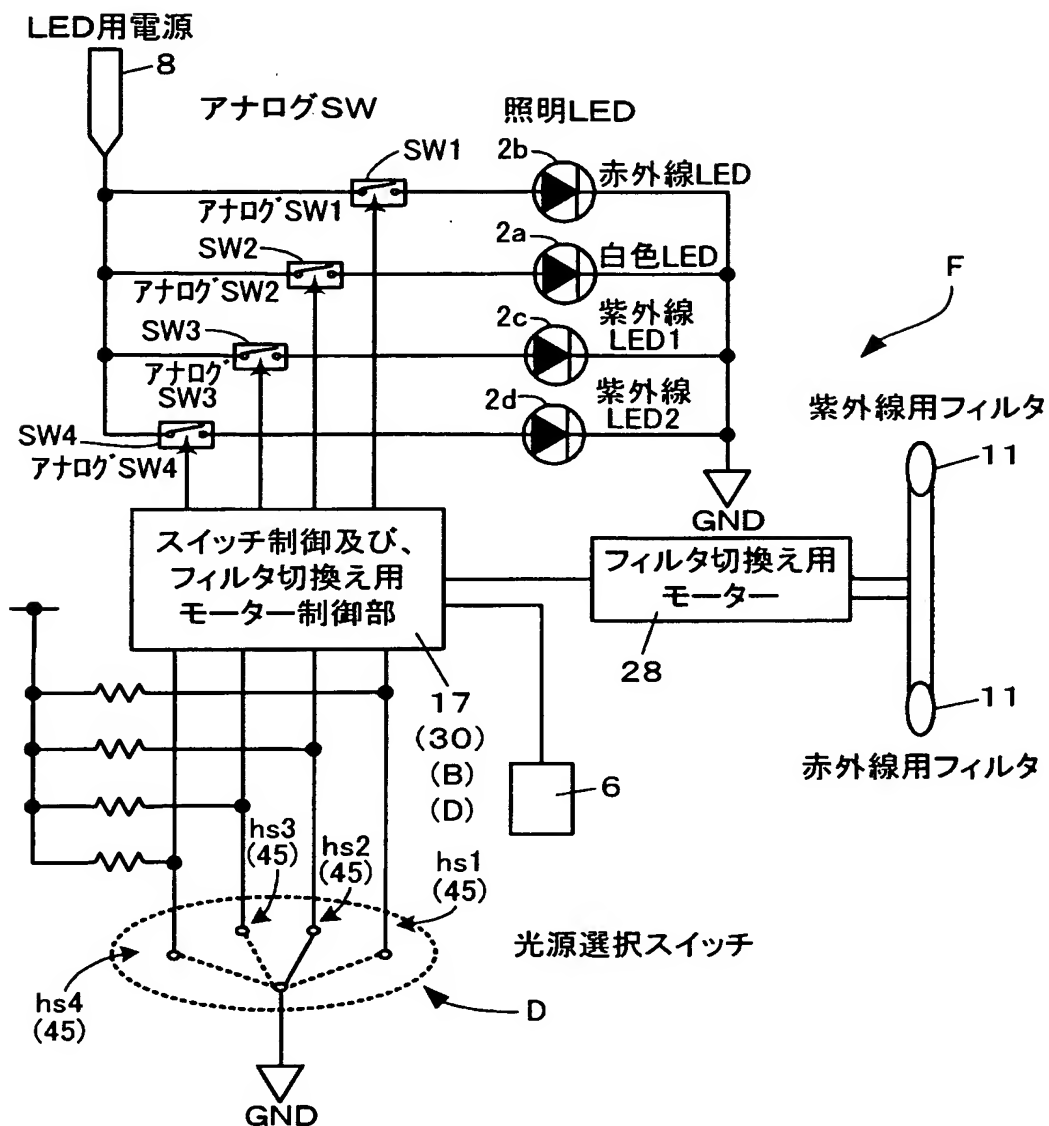


【図 23】



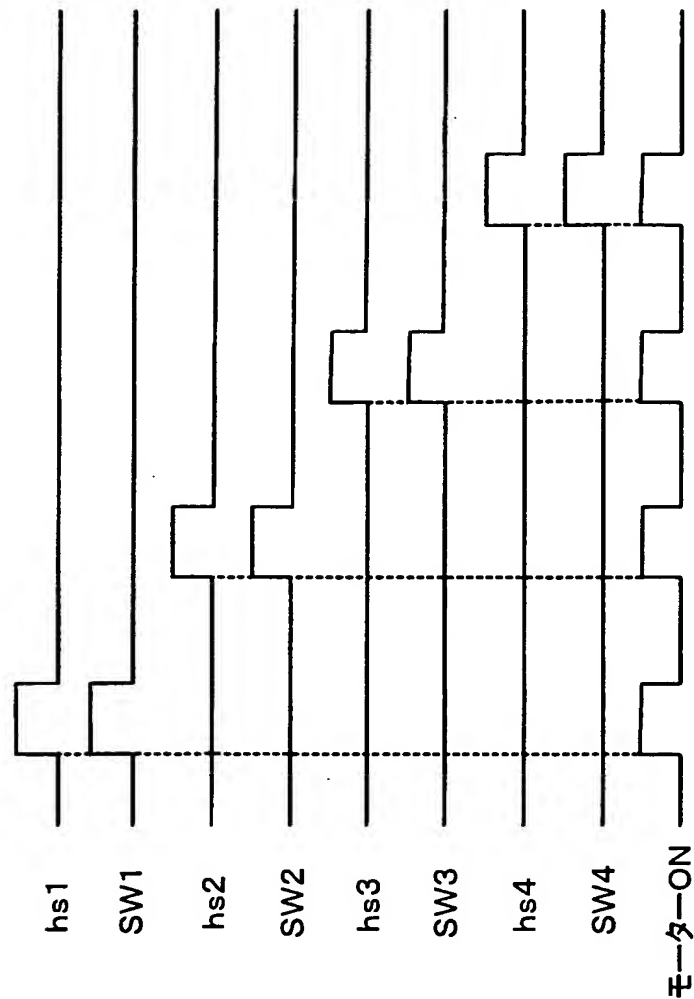
撮影スイッチにより予め特定されたシーケンスにより  
各発光源及び、フィルタ切替え用モーターの制御を行なうタイムチャート

【図 24】



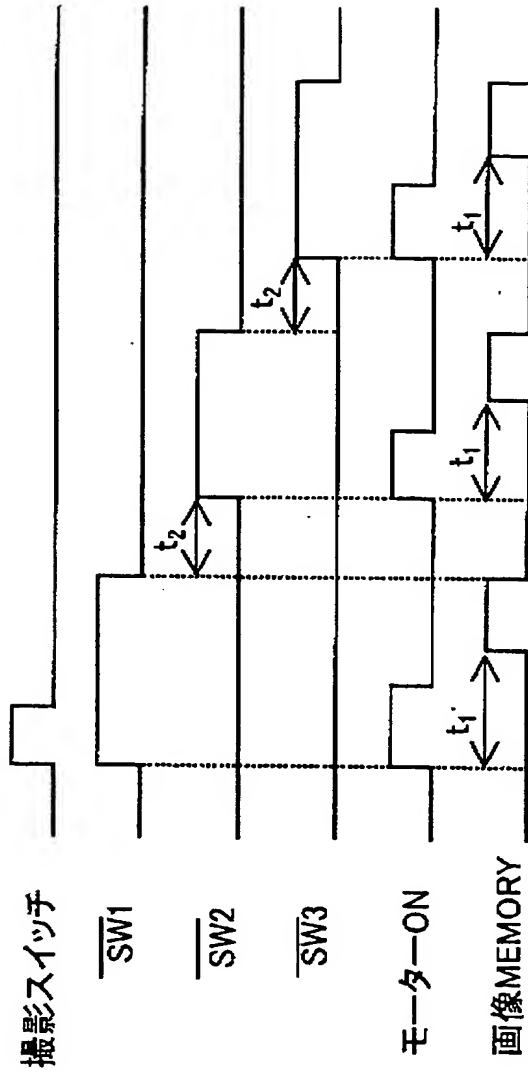
各スイッチにより選択された各発光源及び、  
フィルタ切替え用モーターの構造の具体例

【図 25】



各スイッチにより選択された各発光源の照射タイムチャート及び、  
フィルタ切替え用モーターの駆動タイムチャート

【図 26】

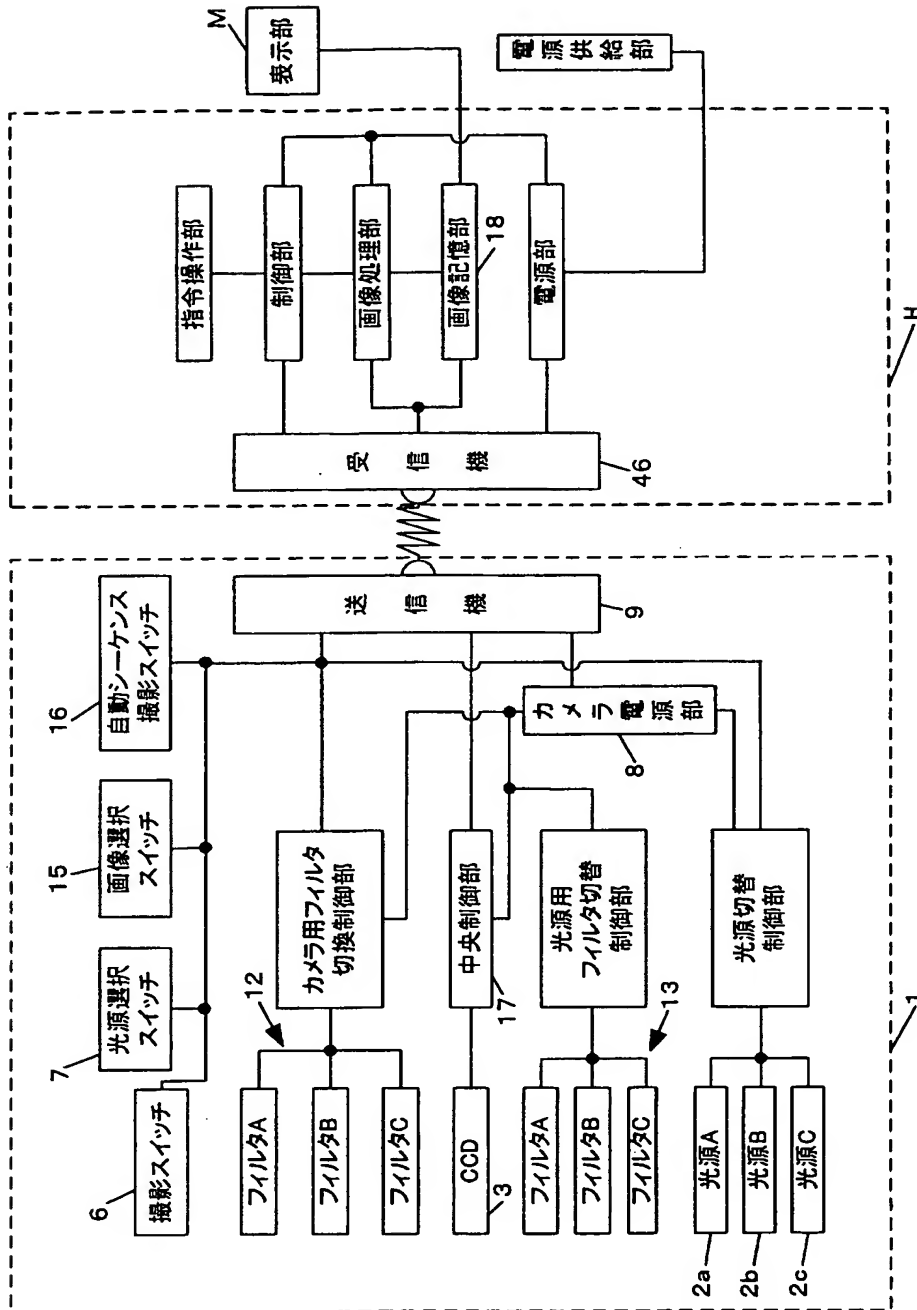


$t_1$ : 各LED照射開始から画像採取開始までの時間

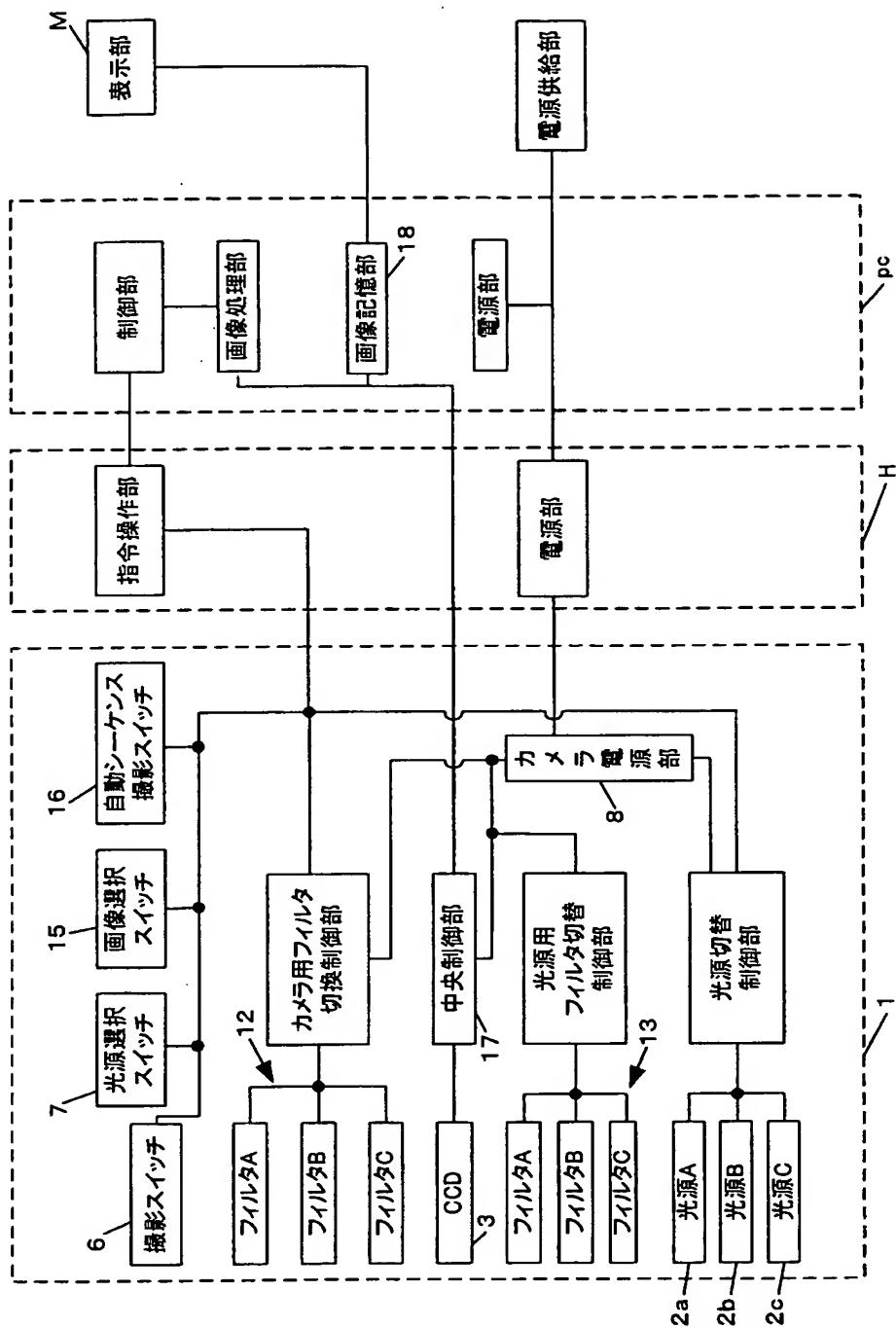
$t_2$ : 照射するLEDを切り替える待ち時間

撮影スイッチにより予め特定されたシーケンス通り、  
各発光源及び、フィルタ切替え用モーターの制御を行なうタイムチャート

【図 27】



【図 28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 口腔内等の狭い箇所に存在する診断対象の撮影に好適であり、かつ、表面状況だけでなく、診断対象の表層に近い部分の内部状況も認知することが可能な診断用撮影器を、コンパクトで扱い易いものとして提供する。

【解決手段】 診断用撮影器を、手指によって支持自在な本体 1 と、単一波長の励起光、赤外光、紫外光のうちの一つ以上を照射する照射光源 2 と、本体 1 の先端部 4 に装備されるカメラ 3 とを備え、カメラ 3 は、照射光源 2 からの照射光が歯等の診断対象に照射されたときに、診断対象から反射される反射光及び／又は診断対象から発生する蛍光を受光して、所定の診断画像を撮影するように構成する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 0 6 4 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 3 8 1 8 5 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年    8 月    7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市伏見区東浜南町 6 8 0 番地

氏 名

株式会社モリタ製作所